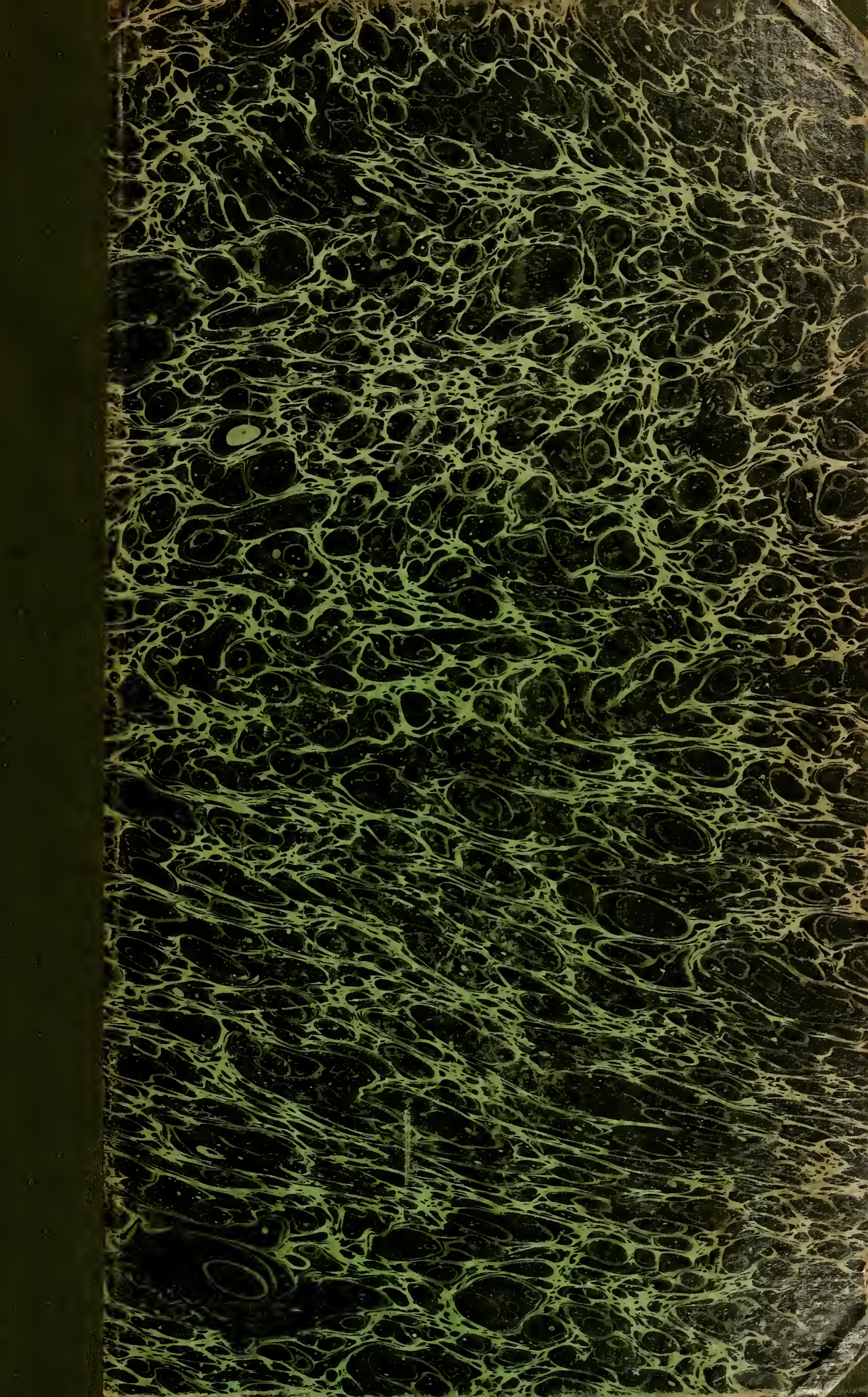








ARCHIV

FÜR

NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL
UND E. VON MARTENS.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. F. HILGENDORF,

CUSTOS DES K. ZOOLOG. MUSEUMS ZU BERLIN.

FÜNFUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.

Erster Band.

Berlin 1889.

NICOLAISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG

R. STRICKER.



Inhalt des ersten Bandes.



Beiträge

zur

Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Harnapparates der Lungenschnecken.

Von

Th. Behme.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Rostock.)

Mit Tafel I und II.

Vor Kurzem veröffentlichte Professor Braun [1]) einige Beobachtungen über das Verhalten des Harnleiters von Helix. Während nämlich bis dahin nach der allgemein herrschenden Ansicht der Ureter bei dieser grossen und so ungemein formenreichen Gattung ein allseits geschlossenes Rohr darstellen sollte, wurde durch obige Publication der Nachweis erbracht, dass der Ausführungsgang der Niere bei den untersuchten europäischen Arten den verschiedensten Variationen unterworfen ist. Letztere beruhen darauf, dass der Harnleiter entweder von Anfang bis zu Ende ganz geschlossen oder ganz offen ist, andererseits aber auch Uebergänge von letzterem zum ersteren Stadium Schritt für Schritt verfolgt werden können.

Als ich nun zu Anfang des Sommers an Herrn Professor Dr. Braun die Bitte richtete, mir ein Thema zu einer Dissertation zu geben, schlug mir derselbe vor, diese Untersuchungen bei Helix fortzusetzen, auch Vertreter anderer Gattungen und Familien der Pulmonaten in den Bereich meiner Betrachtungen zu ziehen und überdies die Entwicklungsgeschichte des Ureters zu verfolgen. Hierbei ist mir in der liebenswürdigsten Weise Rath und Unterstützung von dem genannten Herrn zu Theil geworden, weshalb ich an erster Stelle die angenehme Pflicht erfülle, Herrn Professor Dr. Braun für seine vielen Bemühungen und das meinen Untersuchungen stets entgegen gebrachte rege Interesse verbindlichsten Dank zu sagen.

---

[1]) Ueber den Harnleiter bei Helix, Nachrichtsblatt der deutschen malakozoolog. Gesellschaft, No. 7 und 8. 1888.

Beim Studium der einschlägigen Literatur stellt sich heraus, dass zuerst ein englischer Naturforscher, Lister [1]), die Niere einer Helix pomatia untersuchte und für einen Kalksack — viscus cinereum sive praecordiale — hielt, dazu bestimmt, den überflüssigen Kalk aus dem Blute zu entfernen.

Der grosse Holländer Swammerdamm [2]) ist derselben Meinung und giebt schon eine ganz gute Abbildung der Niere mit dem längs des Enddarms verlaufenden Ausführungsgange.

Zu Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts ist über die Bedeutung und Funktion der Niere viel gestritten worden. 1809 gab zuerst Wilbrandt und nach ihm Wohnlich [3]) die richtige Deutung und sprachen von einer Niere; die Autorität Cuvier's jedoch, welcher die Niere mit der Schleimbereitung in engen Connex brachte — organe de la viscosité — verhinderte vorläufig noch die weitere Verbreitung dieser allein richtigen Anschauung. So spricht Stiebel [4]) von einem organon luteum und vertritt denselben Standpunkt, wie die ersten Untersucher. Die streitige Frage wurde schliesslich endgiltig von Jacobsen [5]) im Jahre 1820 durch den mit Hülfe der Analyse geführten Nachweis von Harnsäure entschieden.

Trotzdem findet der sonst so gut unterrichtete Moquin-Tandon [6]) noch 1855, dass die Hauptthätigkeit der Niere in der Bildung [7]) der Schalensubstanz besteht und in einer späteren Dissertationsschrift [8]) wird der von Moquin-Tandon gebrauchte Name — glande prècordiale — recht passend gefunden, die Thätigkeit dieser Drüse aber noch als eine räthselhafte hingestellt. Letztere Autoren konnten sich unmöglich mit den schönen Meckel'schen [9]) Untersuchungen bekannt gemacht haben, welche uns zuerst über die

---

[1]) Martini Lister, Exercitatio anatomica, in qua de Cochleis, maxime terrestribus & Limacibus, agitur, Londini, 1694, pag. 92.

[2]) Johann Swammerdamm, Bibel der Natur. Leipzig 1752 pag. 54.

[3]) Dissertatio anatomica de Helice pomatia et aliquibus aliis huic affinibus animalibus e classe Molluscorum Gasteropodum. Wirzeburgi 1813 pag. 22.

[4]) Stiebel, Ueber die Entwicklung der Teichhornschnecke. Meckel, Deutsches Archiv für die Physiologie II. Band 1816 pag. 567.

[5]) Jacobsen, Sur l'existence des reins dans les animaux Mollusques. Journal de Physique T 91. 1820. 4 pag. 318—320.

[6]) Histoire naturelle des Mollusques par A. Moquin-Tandon. Tome premier 1855 pag. 65.

[7]) Es heisst wörtlich: „Enfin, et c'est peut-être sa fonction la plus importante, elle sécrète des granules calcaires destinés à la formation et à l'entretien de la coquille."

[8]) Helicinae titanicae anatome. Dissertatio zoologica von Caspar Isenkrahe. Bonnae 1866.

[9]) Mikrographie einiger Drüsenapparate niederer Thiere. Müller's Archiv 1846 pag. 15.

feinere Nierenstruktur Aufschluss gaben und die Bildung der Harnkonkremente in treffender Weise klar legten.

Diese Untersuchungen hatten sich fast ausschliesslich auf Landpulmonaten beschränkt, und in erster Reihe musste immer die gemeine Weinbergschnecke — Helix pomatia L. — als Beobachtungsmaterial dienen; jedenfalls hatte sie den Forschern durch ihre Grösse imponirt. Paasch [1]) dehnte die Ermittelungen auf die Bewohner des süssen Wassers aus und erkannte zuerst das sehr abweichende Verhalten des Harnapparates bei Land- und Süsswasserpulmonaten. Wie er richtig hervorhebt, geht von der Niere der ersteren ein Harnleiter ab und mit dem Enddarm zusammen zum Athemloch, während die im Wasser lebenden Lungenschnecken ihr Nierensekret durch eine Papille an der Nierenspitze entleeren, ein recht wesentlicher Unterschied.

Die anatomischen Verhältnisse — speciell wieder bei Helix pomatia L. — hat Nüsslin [2]) am eingehendsten berücksichtigt. Es wird von diesem Autor die eigentliche Niere von dem anliegenden und mit ihr verwachsenen „engen, röhrenartigen, zweiten Hohlraum“ scharf getrennt und besonders darauf hingewiesen, dass dieser „gewissermassen einen mit dem Körper der Niere verwachsenen Theil des Ausführungsganges darstellt!

In den letzten Jahren hat von Ihering [3]) dem Harnapparat der Pulmonaten seine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und gestützt auf seine Beobachtungen in Vorschlag gebracht, die Ordnung der Lungenschnecken in die Ordnungen Nephropneusta — Heliceen — und Branchiopneusta — Limnaeiden, Cyclostomen etc. — aufzulösen. Von Ihering ging hierbei von der Ansicht aus, dass die Lungenhöhle unserer heutigen Pulmonaten morphologisch nicht als ein und dasselbe Gebilde aufzufassen sei, sondern bei den Nephropneusten einen Abschnitt der Niere darstelle, während der Athemraum bei den Branchiopneusten einer modificirten Kiemenhöhle entspräche. Von Semper [4]) wurde dies entschieden in Abrede gestellt. In seiner Erwiderung an Semper vertheidigt von Ihering [5]) seinen Standpunkt und glaubt durch erneute, in Amerika angestellte Untersuchungen seine Ansicht durch folgende Argumentation be-

---

[1]) Paasch. Ueber das Geschlechtssystem und über die harnbereitenden Organe einiger Zwitterschnecken. Archiv für Naturgeschichte 1843 pag. 71—104.

[2]) Nüsslin. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten. Habilitationsschrift. Tübingen 1879 p. 8.

[3]) H. von Ihering. Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877.

[4]) Semper. Einige Bemerkungen über die Nephropneusten von Ihering's Arbeiten aus dem zool.-anatom. Institute in Würzburg Bd. III 1877 pag. 480—488.

[5]) H. von Ihering. Ueber die systematische Stellung von Peronia und die Ordnung der Nephropneusten v. Ih. Erlangen 1877.

wiesen zu haben[1]): Bei Vaginulus, Peronia und Bulimus ovatus, deren uropneustischer Apparat am wenigsten ausgebildet ist, öffnet sich die Niere in die Lunge, welcher daher eine doppelte Thätigkeit obliegt, nämlich erstens als Harnleiter zu funktioniren und zweitens dem Athembedürfniss Genüge zu leisten.

Vaginulus und Peronia sind als die Ausgangspunkte der Nephropneusten anzusehen, sie lassen keinerlei Unterschied in der Zusammensetzung der Lungenhöhle erkennen. Bei Bulimus ovatus sieht man aber neben dem Enddarm eine Rinne, welche dem Harn den Weg zum Athemloche anweist. Von Ihering konnte nun bei mehreren südamerikanischen Bulimi durch eine von der Nierenmündung zum Athemloch wachsende Deckmembran den allmählichen Verschluss der Rinne, aus welcher der Ureter hervorgeht, konstatiren und sagt schliesslich: „Man kann mithin den zugleich als Lunge funktionirenden Harnleiter von Vaginulus etc. als primitiven Ureter bezeichnen. Aus diesem hat sich dann durch die innerhalb der Gattung Bulimus (im weiteren Sinne) sich abspielenden Vorgänge der sekundäre Ureter abgetrennt. Der primitive Ureter hat sich also in 2 Abschnitte zerlegt, deren einer die Lunge, deren anderer der sekundäre Ureter ist.

Bei dieser Gelegenheit empfiehlt von Ihering vergleichend-anatomische Untersuchungen anderer Gattungen, die von mir ausgeführt wurden; wir wollen also sehen, in wie fern dieselben mit der von Ihering proponirten Auflösung der Pulmonaten in Einklang zu bringen sind.

Indem ich dazu übergehe, die einzelnen Familien nach einander abzuhandeln, beginne ich mit den Heliciden, weil dieselben durch die Forschungen von M. Braun in den Vordergrund des Interesses getreten sind; im Uebrigen aber folge ich der von Clessin[2]) gegebenen Eintheilung.

Helicidae.

Die Niere — als Vertreter wollen wir die Helix pomatia L. wählen — liegt rechts in der hinteren Abtheilung der Lungenhöhle. Von der Gestalt eines ungleichseitigen Dreiecks, ist ihre ventrale Fläche glatt, weil die Decke der Lungenhöhle gleichmässig über sie hinwegzieht, während die massige Drüsensubstanz nach innen vorragt. Die Basis verbindet sich durch feine Bindegewebszüge mit der Leber und einem Theile des Darmes; die linke Seite zeigt einen Ausschnitt zur Aufnahme des Herzens und ist kürzer als die rechte, dem Enddarm parallel gerichtete. Die Niere besteht aus dem intensiv gelb gefärbten, dem Herzen zugekehrten Drüsentheil, dem rechts als zweiter Abschnitt ein Kanal anliegt. Letzterer beginnt an der Nierenspitze und kommunicirt hier mit der Niere durch eine Papille; seine

---

[1]) H. von Ihering. Ueber den uropneustischen Apparat der Heliceen. Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. 41 pag. 265.

[2]) Deutsche Exkursions-Mollusken-Fauna von Clessin. Zweite Auflage 1884.

durchscheinende Innenwand trägt einen einfachen Besatz von Cylinderepithel. Dieser Kanal ist der Nüsslin'sche[1]) „enge, röhrenartige, zweite Hohlraum"; von Ihering[2]) brachte dafür den Namen „Nebenniere" in Vorschlag, welcher der Einfachheit halber weiterhin in Anwendung kommen soll, wenn er auch durchaus nichts mit der sonstigen Bedeutung dieses Wortes gemein hat.

Diese Nebenniere also läuft, mit der Niere verwachsen von der Spitze zurück nach hinten, schlägt sich hier um und geht in den Ureter über, den ich sekundären Harnleiter nenne. Letzterer legt sich an die innere Seite des Enddarmes und zieht mit demselben in gerader Richtung zum Athemloch, in das beide ihren Inhalt entleeren. Der Ureter ist, wie man es bis vor kurzem für alle Heliciden annahm, ganz geschlossen. 5 mm vor der Ausmündung des Enddarms trennt sich jedoch der Harnleiter von diesem und läuft in eine weite, deutlich zweilippige nach links ziehende Rinne aus (gr. R. Fig. 1), welche der Lungenhöhle nicht mehr zugerechnet wird. Aber ein Theil des Nierensekrets kann auch in gerader Richtung nach aussen befördert werden durch eine kleinere, in der Verlängerung des Harnleiters befindliche Rinne (kl. R. Fig. 1). Man sieht nämlich bei vorsichtig präparirten Thieren, am deutlichsten nach Zusatz von $^1/_2$ % Chromessigsäure über der erst erwähnten Rinne und gleichfalls an einer korrespondirenden Stelle der unteren Enddarmfläche jederseits eine ovale Vertiefung mit gut ausgeprägten Rändern, welche sich berühren und auf diese Weise bei der Harnentleerung eine Art Klappe bilden können. Diese Vorrichtung trägt jedenfalls dazu bei, das Zurücktreten von eliminirten Harnelementen in die Lungenhöhle zu verhindern. Das Lumen des Ureters beträgt 1,5—1,75 mm, das des Enddarms 3,5 mm.

Ganz jugendliche Individuen von Helix pomatia, welche eben ausgeschlüpft waren, verhielten sich in Bezug auf Niere und Harnleiter genau so wie ausgewachsene Exemplare.

Ich untersuchte nun folgende Species: Aus der Gruppe Fruticicola hat die der Untergruppe Petasia angehörende Art Helix bidens (Chemn.) den sekundären Harnleiter zum grössten Theil geschlossen (10 mm), während die letzten 3,5 mm eine offene Rinne bilden; bei Helix (Monacha) incarnata ist der Ureter ganz offen, ebenso bei Helix (Eulota) strigella.

Von allen bisher untersuchten Helices steht nun eine Form aus der Gruppe Vallonia und zwar Helix pulchella (Müll.) einzig da in Bezug auf den Harnapparat und gewinnt dieser, wie noch besonders hervorgehoben wird, unser erhöhtes Interesse. Das Thier ist so winzig, dass von der sonst üblichen Präparationsmethode Abstand genommen werden muss. Aber doch lässt sich bei entkalkten Individuen schon mit der Loupe feststellen, dass die Niere weit nach vorn gerückt ist. Ihre Basis ist nur 1,75 mm vom Mantelwulst ent-

---

[1]) l. c. pag. 8.

[2]) l. c. pag. 265.

fernt und nach vorhergegangener Färbung mit Boraxkarmin sieht man die deutlich gegen die Nachbarschaft abgegrenzte Niere nach dem Athemloch zu in einen ganz feinen Strang auslaufen. Durch eine in geeigneter Weise vorbereitete Helix pulchella wurden nun Querschnitte gelegt und auf der ganzen Serie war von einer Nebenniere und einem sekundären Ureter in der Anordnung wie sonst bei Helix nichts zu entdecken. Im hinteren Abschnitt der Niere findet man die charakteristischen Nierenelemente; diese nehmen nach vorn immer mehr und mehr an Zahl ab und schliesslich läuft die Niere in einen engen, der Drüsensubstanz vollständig entbehrenden Kanal aus, welcher unmittelbar vor dem Athemloche, aber noch in der Lungenhöhle, ausmündet. Dieser Kanal — $1/2$ mm lang — entspricht also genau dem Ausführungsgange der Niere bei Limnaeiden und um ihn von dem sekundären zu unterscheiden, wollen wir ihn „primären Harnleiter“ nennen.

Stellen wir nun diese Ergebnisse mit den von Braun[1]) mitgetheilten tabellarisch zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

1. Anchistoma Ad.

a) Gonostoma.

Helix lenticula Fér.	sec. Harnleiter fast ganz geschlossen.
var. Annai Pal.	
Helix lens Fér.	
var. lentiformis Zgl.	
— lenticularis Morel.	
— barbula Charp.	
— Tarnieri Morel.	
— maroccana Morel.	
— lusitanica Pfr.	
— obvoluta Müll.	

c) Triodopsis Raf.

Helix personata Lam, sec. Harnleiter öffnet sich etwas hinter der vorderen Nierenspitze.

2. Acanthinula Beck.

3. Vallonia Riss.

Helix pulchella Müll. Die Niere geht in gerader Richtung in den primären Ureter über.

4. Fruticicola Held.

a) Petasia Moq.-Tand.

Helix bidens Chemn. $3/4$ der ganzen Länge des sec. Ureters geschlossen, $1/4$ offen.

---

[1]) l. c. pag. 110—112.

c) Trichia Hartm.

Helix hispida L.
— lucida Zgl.
— Erjaveci Brus.
} sec. Harnleiter öffnet sich unmittelbar vor der Nierenspitze.

e) Monacha Hartm.

Helix incarnata Müll. sec. Harnleiter ganz offen.

f) Carthusiana Kob.

Helix carthusiana Müll.
— syriaca Ehrbg.
} sec. Harnleiter bildet eine offene Rinne.

p) Eulota Hartm.

Helix fruticum Müll. sec. Ureter ganz geschlossen.
— strigella Drp. sec. Ureter ganz offen.

5. Campylaea Beck.

Helix Pouzolzi Mich.
— planospira var. umbilic. Brum.
— confusa Ben.
— foetens Stud.
var. rhaetica Mouss.
— phocaea var. ornata Par.
— Preslii Schmidt
— cingulata Stud.
var. colubicua
— intermedia Fér.
} sec. Harnleiter ganz offen.

— cyclolabris v. hymetti Mouss. 1/4 der ganzen Länge geschlossen, 3/4 offen.

c) Chilotrema.

Helix lapicida L. sec. Harnleiter ganz offen.

d) Arionta.

Helix arbustorum L. sec. Harnleiter öffnet sich etwa an der Mitte der Niere.

6. Pentataenia Schm.

a) Tachea Leach.

Helix vindobonensis Pfr.
— nemoralis L.
— hortensis Müll.
— Coquandi Morel.
— splendida Drp.
} sec. Harnleiter öffnet sich auf der Höhe der vorderen Nierenspitze.

b) Macularia Alb.

Helix chorista Bourg. sec. Harnleiter öffnet sich etwas vor der Nierenspitze.

Helix vermiculata Müll. sec. Harnleiter ganz offen.
— Wagneri Rssm. do.
— Codringtonii var. parnassia Roth. $^1/_6$ der ganzen Länge des sec. Harnleiters ist eine Rinne, $^5/_6$ geschlossen.

c) Iberus Montf.

Helix muralis Müll.
— melitensis Fér.
— Ascherae Kob.
— sicana Fér.
— Pacincana Phil.
— scabriuscula Desh.
} sec. Harnleiter eine offene Rinne.
— niciensis Fér. $^3/_4$ des sec. Harnleiters geschlossen, $^1/_4$ offen.
— nebrodensis Fér. var. sec. Harnleiter ganz offen.

d) Levantina Kob.

Helix Malziana Parr. sec. Harnleiter fast ganz offen.

e) Eremia L. Pfr.

Helix desertorum Forsk. sec. Harnleiter fast ganz offen.

f) Pomatia Leach.

Helix aspersa Müll.
— Mazzullii Jan.
— pomatia L.
— lucorum Müll.
— secernenda Rssm.
— ambigua Parr.
— cincta Müll.
— asemnis Bourg.
— melanostoma Drp.
— figulina Parr.
— obtusalis Zgl.
— aperta Born
} sec. Harnleiter ganz geschlossen.

7. **Xerophila.**

a) Euparypha Hartm.

Helix pisana, sec. Harnleiter ganz offen.

b) Heliomanes Moq.-Tand.

Helix variabilis desgleichen.

c) Helicella Moq.-Tand.

Helix cretica Fér. do.
— arenarum
— candicans
— obvia -
} Bourg. etwa $^1/_{10}$ der ganzen Länge ein Rohr, $^9/_{10}$ offen.

8. **Incertaesedis.**

Helix quimperiana Fér. sec. Harnleiter ganz geschlossen.
— noverca Friv. Harnleiter ganz offen.

Ich will schliesslich noch erwähnen, dass von den deutschen Helices oft 20 und mehr Exemplare von ein und derselben Species untersucht wurden, ohne aber auch nur in einem Falle ein von der Norm abweichendes Verhalten festzustellen, so dass also die einzelnen Arten in Bezug auf den Harnleiter sehr von einander abweichen können, die Individuen jeder Art aber in diesem Punkte vollständig übereinstimmen.

Endlich bin ich durch die Angabe Meckels, dass die Concremente bei den verschiedenen Schnecken gleich gebildet seien, veranlasst worden, diese Gebilde näher zu untersuchen. Nach meinen Beobachtungen kann obige Ansicht als eine zutreffende nicht bezeichnet werden, weshalb meistens kurze Notizen hierüber beigefügt werden.

Helix pomatia. Concremente bis 0,035 mm gross. Vom Centrum nach der Peripherie verlaufen in annähernd gleichen Zwischenräumen 8, seltener 6 dunklere Streifen. In den Sekretbläschen eben ausgekrochener Pomatien sieht man kugelförmige, ovale, kettenartig an einander gereihte oder auch in Haufen liegende Concretionen. Ausserdem finden sich noch viele, kleine Körperchen, welche mit den grösseren verschmelzen und so durch Apposition das Wachsthum bedingen. Grösse 0,001 — 0,009 mm.

Helix strigella bis 0,036 mm gross mit dunklerem Centrum und deutlich erkennbarer peripherischer Schichtung, bei Helix incarnata haben sie denselben Umfang, dabei stark granulirt ohne Lamellenbildung.

Helix bidens. Grösse bis 0,018 mm.

— — arbustorum zeigt nur 0,009 mm grosse Concremente von ganz unregelmässiger Gestalt.

Helix fruticum bis 0,030 mm, ovoid und einzeln oder Drusen bildend.

Helix hortensis hat, so weit ich feststellte, die grössten Concremente (0,068 mm) aufzuweisen und zwar dadurch, dass 20 oder mehr zusammentreten und die Sekretbläschen fast vollständig ausfüllen.

In den Nieren von Helix hispida und Helix lapicida überschreiten sie einen Durchmesser von 0,015 mm nicht; bei ersterer Form von kugeliger Gestalt, kommen sie bei letzterer in Drusen vor oder stellen ganz unregelmässige, niemals scharf contourirte Ansammlungen harnsaurer Verbindungen dar.

Helix pulchella nimmt auch hier wieder eine Sonderstellung ein in der Art, dass 20—30 0,003 — 0,006 mm grosse und ohne Ausnahme runde Concremente frei in den Sekretionsbläschen auftreten.

Testacellidae.

a) *Testacella.*

Ein Vertreter dieses Genus stand mir nicht zu Gebote. In neuester Zeit lieferte aber Henri de Lacaze-Duthiers[1]) eine ausführliche Arbeit über Testacella sp., in welcher Angaben über den Harnapparat enthalten sind. Wie die beigegebene Abbildung erkennen lässt, fehlt ein secundärer Ureter; in bogenförmiger Richtung geht von der Nierenspitze ein Ausführungsgang zum Athemloch, so dass hier also ähnliche Verhältnisse wie bei Helix pulchella obzuwalten scheinen. Zudem ist darauf hingewiesen, dass das stark in die Länge gezogene Herz auf der rechten Seite der Niere zu suchen ist, der Ventrikel vertikal über dem Atrium liegt und dieserhalb die in die Systematik eingeführte Scheidung in Proso- und Opisthobranchier nicht für Testacella passt.

b) *Daudebardia.*

Untersucht wurde Daudebardia rufa (Fér.). Niere 3,4 mm lang mit Nebenniere und ganz geschlossenem secundären Ureter, wie die Schnittmethode erkennen lässt. Concremente oval, seltener rund.

c) *Limax und Amalia.*

Diese Gattungen sind eingehend von Simroth[2]) erforscht und besonders von Limax liegt eine genaue Schilderung vor, so dass ich nur der Vollständigkeit halber kurz zu referiren brauche.

Die Lungenhöhle hat hier eigenthümlicher Weise eine ringförmige Gestalt angenommen und wird dorsal durch die Schalentasche geschützt. „Die Niere verbindet den Boden der Lungenhöhle mit der Lungendecke; unten ist sie mehr rechts, oben mehr links angewachsen, hinten macht sie den Abschluss der Höhle.“ Als weiter, flacher Sack liegt die Nebenniere der dorsalen, rechten Nierenfläche an, und diese geht in den feinen Harnleiter über. In das Endstück des letzteren ergiesst eine Schleimdrüse ihren Inhalt und beide — Ureter wie Enddarm — münden in eine von dem Athemloch getrennte Oeffnung aus. Der Enddarm tritt bei Limax nicht in den Athemraum; der Harnleiter aber geht, wie von Ihering[3]) besonders hervorhebt, über die Kloake hinaus und mündet so schliesslich von vorn her in dieselbe aus.

---

[1]) Henri de Lacaze-Duthiers Histoire de la Testacelle. Archives de Zoologie expérimentale et générale Année 1887 No. 4.

[2]) Heinrich Simroth. Versuch einer Naturgeschichte der deutschen Nacktschnecken und ihrer europäischen Verwandten. Zeitschrift f. wissensch. Zoologie 1885, pag. 203—336.

[3]) cfr. von Ihering. Ueber den uropneustischen Apparat der Heliceen, pag. 273.

d) *Vitrina.*

Bei der mir vorliegenden Vitrina pellucida Müll. ist das Athemloch weit nach hinten gerückt und die Nierenbasis, der Verschiebung des Athemraums entsprechend, ganz nach links gerückt. Dem hinteren Nierenrande entlang läuft von der Spitze zur Basis die Nebenniere, und in bekannter Weise strebt der Harnleiter, der ganzen Länge nach geschlossen, an der Seite des Rektums dem Athemloch zu.

Concremente 0,011 mm gross, rund, oval, auch ganz unregelmässig, einzeln vorkommend oder zu Drusen an einander gelagert.

e) *Hyalina.*

Hyalina radiatula Gray wurde auf einer Querschnittserie untersucht und festgestellt, dass der, neben dem Enddarm verlaufende secundäre Ureter ganz geschlossen ist. Das gleiche Verhalten zeigt Hyalina sp. (jedenfalls cellaria Müll.). Die Nierenconcremente haben einen Durchmesser von 0,015 mm und bilden Drusen.

f) *Zonites.*

Die zur Verfügung stehenden Species
Zonites verticillus Fér.
— algirus L.
— albanicus Rossm.
haben einen vollständig geschlossenen secundären Ureter, der neben dem Enddarm verläuft.

g) *Leucochroa.*

Leucochroa candidissima Drap. besitzt einen ganz geschlossenen secundären Ureter.

h) *Arionidae.*

Bei Arion, dessen Harnapparat sehr complicirt eingerichtet ist, beschränke ich mich auch auf eine kurze Wiedergabe der von Simroth gemachten Mittheilungen (cfr. l. c. pag. 234). Die Lungenhöhle wie die Niere haben die Form eines Hufeisens, dessen Schenkel hinten dicht zusammentreten und nur durch eine feine Membran geschieden sind. Ein kreisrundes Loch auf der dorsalen Fläche unweit des vorderen Abschnittes führt in den Ureter, den Simroth folgendermassen beschreibt: „Vorn am weitesten, verjüngt er sich ein wenig nach hinten und schlägt sich dabei über den rechten Nierenrand bald nach unten und öffnet sich hinten plötzlich als weite Spalte klaffend an der unteren Nierenseite.

Die Oeffnung führt aber nur in den nach vorn ziehenden Hauptabschnitt, der sich als breiter Schlauch oder Halbschlauch d. h. nur auf der freien Seite mit eigener Wandung, der rechten Nierenhälfte von unten her anlegt. Er beginnt fast ganz hinten als ziemlich breiter Raum und erweitert sich ziemlich beträchtlich nach vorn, so dass er als weiter Sack unter dem rechten vorderen Nierenrande zum

Vorschein kommt. Hier mündet er mit einem engen Kanal schräg nach oben in den oberen Umfang des Athemloches, dicht hinter dem After, wobei sich schliesslich die Oeffnung in dreifacher Rinne ergiesst, gerade gegenüber der unten abführenden Analrinne.

Patulidae.

Bei Patula rotundata Müll., deren Niere nur 2 mm lang ist, konnte lediglich die Schnittmethode Aufschluss geben und diese wies nach, dass der secundäre Harnleiter der ganzen Länge nach geschlossen ist.

Concremente rund und bis 0,015 mm. gross.

Die hier dem System nach folgende Gattung *Helix* ist schon oben abgehandelt.

Pupinae.

a) *Buliminus.*

Mehrere tropische südamerikanische Vertreter dieser Gattung wurden bereits durch von Ihering[1]) beschrieben, und das Ergebniss dieser Untersuchungen als treffender Beweis für die vorgeschlagene Trennung der Pulmonaten in Nephro- und Branchiopneusten herangezogen. Es war deshalb erwünscht, auch mehrere europäische Formen auf das Verhalten des Harnleiters zu prüfen. Untersucht wurden:

Buliminus decollatus Brug.,

dessen secundärer Harnleiter ganz geschlossen ist; also mit dem B. Blainvilleanus übereinstimmt und ausserdem

Buliminus radiatus Brug.,
— obscurus Müll.
— pupa Brug.

Ueber letztere Form wurde bereits von Braun[2]) berichtet, und zum besseren Verständniss habe ich eine Abbildung — Fig. 2 — beigegeben. Die Niere (N.) stellt hier einen sehr in die Länge gestreckten, dem Enddarm parallel laufenden, ganz dünnen Drüsenstrang dar, der in gerader Richtung durch die Athemhöhle zum Athemloch zieht. Wie bei Helix pulchella näher erörtert, geht die Niere nach vorn zu in den Ausführungsgang — den primären Ureter pr. U. — über, welcher kurz hinter dem Athemloch ausmündet.

Der Harnapparat bei B. obscurus und B. radiatus ist genau so eingerichtet.

Stellen wir diese Ergebnisse mit den von Ihering gewonnenen zusammen, so erhalten wir:

1. Buliminus radiatus Brug.
   — obscurus Müll.
   — pupa Brug.

---

[1]) l. c. Zeitschrift f. w. Zool. 1885 pag. 270—273.

[2]) Ueber die Entwickelungsgeschichte des Harnleiters bei Helix pomatia L. Nachrichtsblatt der deutschen malakozool. Gesellschaft No. 9 und 10. 1888.

besitzen eine Niere, welche sich durch einen primären Harnleiter nach aussen öffnet.

2. „Bulimus oblongus. Die Niere öffnet sich mit einfacher Papille in die Athemhöhle. Nebenniere und secundärer Ureter fehlen, resp. letzter ist offen ohne Deckmembran."
3. „B. auris leporis. Nebenniere und oberes $1/3$ des secundären Ureters sind fertig gebildet, der grössere Theil des Ureters, $2/3$ desselben liegt noch offen."
4. „B. papyraceus. Nebenniere und oberes $2/3$ des secundären Ureters sind geschlossen, nur das Endstück des letzteren, d. h. das zum Athemloch führende $1/3$ ist noch offen."
5. Buliminus Blainviellanus,
   — decollatus
   haben einen der ganzen Länge nach geschlossenen Harnleiter.

Die Harnconcremente von B. obscurus sind rund, ganz ausnahmsweise oval. Peripherische Schichtung um ein centrales, gelbes, helleres Centrum, daneben feine radiäre Streifung. Grösse 0,039 mm.

Der weit grössere B. radiatus bildet Concremente, welche den Durchmesser von 0,015 nicht überschreiten; dieselben sind sehr stark granulirt und sämmtlich kugelrund.

Cochlicopa.

Die vorliegende Cionella lubrica (Müll.) wurde geschnitten und auf der Querschnittserie ein der Helix pulchella ganz analoges Verhalten festgestellt, d. h. die Niere geht nach vorn zu in den primären Ureter über; auch v. Ihering[1]) hat diese Art untersucht, meldet aber, das von Helix bekannte, typische Verhalten gefunden zu haben.

Pupa.

Pupa avenacea (Brug.) konnte untersucht werden und auf einer Querschnittsserie erkannte ich, dass die Niere keine Nebenniere und keinen secundären Harnleiter besitzt, sondern ihren Inhalt durch einen aus der Nierenspitze hervorgehenden Gang — den primären Harnleiter — entleert.

Die Concremente sind ungewöhnlich gross 0,045—0,051 mm von kugliger oder ovaler Gestalt. Sehr schön sind hier die einzelnen Schichten zu erkennen; innen markirt sich bei einzelnen sehr scharf ein runder oder dreieckiger goldgelber Kern, diesen umgeben etwas hellere Schichten und die Peripherie schliessen dunklere ab.

Clausilia.

Von diesem Genus besichtigte ich Clausilia laminata Mtg. und erkannte, dass der aus der Nebenniere hervorgehende secundäre Harnleiter ganz geschlossen ist. Die Lage der Niere betreffend, ist

---

[1]) Zeitschr. f. wiss. Zool. 41. Bd, pag. 275.

zu erwähnen, dass deren Basis dorsal auf der Höhe der zweiten Windung, die Nierenspitze direkt hinter dem Athemloch sichtbar ist. Die Niere wird 4 mm, der Ureter 8,75 mm lang. Concremente sämmtlich kuglig, stark gekörnt und 0,012 mm gross.

Succinidae.

Schon längst ist durch Paasch[1]) bekannt, dass z. B. Succinea putris L. einen geschlossenen Harnleiter hat; diese vollkommen richtige Thatsache wird von von Ihering[2]) bestätigt. Aber, wie meinen Beobachtungen zu entnehmen, kommen bei diesem Genus gerade Abweichungen in anatomischer Beziehung vor.

Ich kann nun über 3 Species

Succinea putris L.,
— Pfeifferi Rossm.,
— oblonga Drap.

berichten; alle 3 stimmen genau überein, so dass ich die schon früher untersuchte Art, Succinea putris, näher betrachten will.

Der Mantelrand biegt im Anfange des letzten Körperviertels unter Bildung eines Winkels scharf nach links um, 4 mm vor dieser Stelle sehen wir den Eingang in die Athemhöhle, welche mehr breit als lang ist. Die Niere ist weit nach hinten gerückt und begrenzt in fast horizontaler Richtung den Athemraum nach hinten; die Nierenbasis mit dem Herzen ist ganz links, die Nierenspitze ganz rechts gelegen.

Dem vorderen Nierenrande entlang läuft, an der Basis ihren Ursprung nehmend, die Nebenniere. An der Nierenspitze biegt sich letztere unter einem Winkel von 90°, an den Mantel tretend, um und folgt jetzt immer der inneren Seite des Mantelsaums. In Folge dessen beschreibt auch der Harnleiter an der oben erwähnten Umbiegungsstelle einen annähernd rechten Winkel, geht hiernach aber nicht auf dem direktesten Wege zum Athemloch, sondern 1 mm von dem oberen Rande entfernt bleibend, wendet er sich noch 2 mm nach links, um schliesslich von dieser Seite in's Athemloch auszumünden. Hervorzuheben ist also, dass die Nebenniere an der Nierenbasis ihren Ursprung nimmt, also hierin von allen Familien abweicht; die Ausmündung des Harnleiters hingegen zeigt uns ein ähnliches Verhalten wie bei Limax. Nach von Ihering soll eine Verschiebung des Athemloches die Ursache dieses abweichenden Verlaufes sein. Das Lumen des Harnleiters ist nun den grössten Schwankungen unterworfen. Anfangs beträgt dasselbe 1 mm, an der Stelle, wo der Harnleiter nach links biegt, sehen wir eine starke, fast beutelförmige Anschwellung, über dem Athemloche ist der Ureter zu einem sehr feinen Kanal geworden, und schliesslich bemerkt man wieder unmittelbar vor der Ausmündung ein beträchtliches Anschwellen, wobei

---

[1]) l. c. pag. 92.

[2]) l. c. Zeitschrift f. wissensch. Zool. 41. Band, pag. 275.

einige Windungen beschrieben werden. Diese Verhältnisse kommen am klarsten zur Ansicht, falls die Lungenhöhle durch einen von links nach rechts geführten Schnitt eröffnet wird, gleich weit von der Niere und dem Mantelwulst entfernt. Der Enddarm schliesslich berührt auf seinem Wege nach aussen die Nierenspitze, hält sich links und unterhalb des Harnleiters am Boden der Lungenhöhle, um schliesslich, dem Ureter gegenüber, auf der rechten Seite in's Athemloch auszumünden.

Concremente 0,025—0,030 mm gross, meist oval; oft ein dunklerer, runder Kern und um diesen 5 Ringe zu beobachten.

Bei Succinea oblonga erreicht der Durchmesser der Concremente 0,040 mm; sie sind von ovaler, auch runder Form und lassen gleichfalls eine gut ausgeprägte Schichtung erkennen.

Limnaeidae.

a) *Limnaea.*

Den Succineen ähneln die Limnäen in mancher Beziehung, aber ganz abweichend ist bei beiden die Ausbildung der Harnorgane vor sich gegangen. Bei Limnaea stagnalis L. z. B. wird die Niere 2 cm lang, die Basis berührt fast die linke Wand der Lungenhöhle und der vordere Rand begrenzt die Lungenhöhle nach vorn. Im Ganzen ist das Organ mehr in die Breite gezogen, der hintere Rand in der Mitte ein wenig geknickt. Es rührt dies daher, dass die Drüse nach hinten in 2 Zipfel ausläuft, welche unter einander durch lockere Bindegewebszüge in Verbindung gebracht sind. Nach vorn zu geht die Niere allmählich in einen grade verlaufenden Kanal, den primären Harnleiter über, der ungefähr 2 mm vor der Athemöffnung ausmündet. Nach rechts und links schliesst sich an die Mündung eine feine, bald verstreichende Falte, welche wahrscheinlich auch bei der Urinentleerung eine Rolle spielt. Der Enddarm mündet von der rechten Seite in die Kloake aus; diese ist bei erwachsenen Thieren 6 mm von der scharfen Umbiegungsstelle des Mantels entfernt, und wird leicht und vollständig durch die dem letzteren entspringende Klappe von unten her zum Verschluss gebracht. Die Färbung der Niere ist individuell sehr verschieden, besonders aber, wie zahlreiche Sektionen zeigten, von dem Aufenthaltsorte abhängig. Ich beobachtete dunkel — bis schwarzbraune, intensiv gelbe und auch ganz unregelmässig gefärbte Nieren; kann aber hinzufügen, dass längeres Liegen in gewöhnlichem Wasser das Pigment auflöst und ein gleichmässiges Gelb hervorruft.

Bei Limnaea ovata Drp. und Limnaea palustris Müll. konnten dieselben anatomischen Verhältnisse nachgewiesen werden.

L. stagnalis. Concremente 0,024 mm gross, alle kuglig und schön geschichtet.

L. ovata hat deutlich geschichtete und radiär gestreifte Con-

cremente mit einem dunkleren Centrum, welches meist einige Kügelchen enthält. Die Grösse steigt bis 0,050 mm. — L. palustris Concremente 0,010—0,015 mm gross, rund oder oval.

b) *Physa.*

Untersucht wurde Physa fontinalis L. Analog der links gewundenen Schale ist bei dieser Gattung die Nierenbasis rechts, ihre äussere Oeffnung links gelegen, sonst verhält sich aber der Harnapparat wie dies bei Limnaea beschrieben wurde. Concremente rund und 0,009 mm gross.

c) *Planorbis.*

In Bezug auf Form und Lagerung der Niere, sowie Einrichtung der Lungenhöhle weichen diese Thiere von den übrigen Süsswasserpulmonaten so erheblich ab, dass sie eine eingehendere Beschreibung erfordern. Der Körper ist stark in die Länge gezogen, dorsal, etwas links von der Medianlinie schimmert die Niere durch, die bei ausgewachsenen Individuen die ansehnliche Länge von 2 cm erreicht und im hintersten Abschnitt plötzlich nach rechts tritt. Vor der Basis (also rechts) erblickt man das stets mit blassröthlicher Blutflüssigkeit gefüllte Herz; rechts und links begrenzen die Niere Gefässe, die zum Herzen ziehen. Die Seitenflächen der Niere verschmälern sich nach dem Grunde der Athemhöhle zu sehr schnell und vereinigen sich unter einem sehr spitzen Winkel, in Folge dessen der Nierenquerschnitt Keilform annimmt; die Drüsensubstanz wölbt sich in schmalen, flachen Querwülsten in den freien Innenraum der Lungenhöhle vor. Das Nierensekret wird vermittelst einer mit kräftigen Wandungen ausgestatteten Papille nach aussen befördert, wie zuerst Paasch angegeben hat; 2 mm hinter dem Mantelwulst dicht unter der Lungendecke ragt diese Papille über die linke Nierenfläche hervor.

Nun sitzen noch eigenthümliche Falten in der Lungenhöhle, über welche ich nirgends Angaben gefunden und deren Bedeutung mir nicht klar geworden ist. Der scharfe Rand der Niere, ein derber, fester Bindegewebsstrang, legt sich auf einen breiten, dem Boden der Lungenhöhle angehörenden Vorsprung, und indem beide vorn über das Athemloch hinausgehen und verwachsen, sehen wir durch gegenseitiges Zusammenneigen eine ohrförmige Oeffnung entstehen. Weiterhin sitzt dem Enddarm eine 1,5 mm hohe, die ganze Lungenhöhle durchziehende Falte auf; eine weniger kräftig ausgebildete entspringt von korrespondirenden Stellen der Lungendecke, und auf gleiche Weise kommt im Athemloch eine zweite, ohrförmige Bildung zu Stande, links von der zuerst erwähnten. Der scharfe Rand der Niere, wie die 3 anderen Falten, führen kein Pigment und haben daher eine schmutzig graue Farbe; im hinteren Abschnitt der Lungenhöhle treten alle eng zusammen und biegen schliesslich nach links, um sich im angrenzenden Gewebe zu verlieren. Der zu hinterst

liegende Nierenabschnitt verwächst auf eine Strecke von 4—5 mm innig mit den Nachbarorganen, es fehlt deshalb der scharfe Rand. Diese Ausführungen beziehen sich auf Planorbis corneus L., haben aber auch volle Geltung für Planorbis marginatus.

Ausserdem prüfte ich noch Planorbus rotundatus Poir. auf das Verhalten des Harnapparates unter Zuhilfenahme der Schnittmethode und sah, dass die Niere weniger spitz nach unten zuläuft, die Entleerung des Harns aber in gleicher Weise vor sich geht. Concremente von Pl. corneus werden 0,018 mm gross, sind ohne Ausnahme rund und stark gekörnt.

Pl. marginatus C. 0,020 mm gross, rund, bohnenförmig, auch ganz unregelmässig und gleichfalls stark gekörnt.

Pl. rotundatus hat 0,012 mm grosse Harnconcremente, die alle denkbaren Formen annehmen können.

Diese auf vergleichend anatomischer Basis gewonnenen Ergebnisse dürften einerseits die Kenntniss über den harnleitenden Apparat der Pulmonaten bereichern, andererseits aber den Beweis liefern, dass, soweit es sich um das Verhalten von Niere und Harnleiter handelt, typische Branchiopneusten unter den Nephropneusten v. Ihering's auftreten. Konstatirt wurden solche in den Familien der Heliciden — Helix pulchella Müll. — und Pupinen nämlich:

Bulimus pupa Brug.
— obscurus Müll.
— radiatus Brug.
Cionella lubrica Müll.
Pupa avenacea Brug.

Es muss hierbei auffallen, dass von den untersuchten Heliciden nur eine einzige Species aufgefunden wurde, deren Niere nur den primären Harnleiter besass, während von den 7 Gattungen der zur Verfügung stehenden Pupinen allein 5 einen den Limnäen vollständig gleichenden Harnapparat besitzen. Wir können hieraus schliessen, dass die Heliciden die höher stehenden und in der Entwicklung am weitesten fortgeschrittenen sind, wie es auch thatsächlich der Fall ist; wir brauchen nur an den höchst verwickelt eingerichteten Geschlechtsapparat der Helixarten zu denken. Die von Henri de Lacaze-Duthiers untersuchte Testacella verhält sich ganz ähnlich, wie oben ausgeführt. Alle Anzeichen deuten also darauf hin, dass bei weiteren diesbezüglichen Ermittelungen immer mehr Vertreter entdeckt werden, welche eine Niere mit einem primären Harnleiter haben, also Branchiopneusten sind. Die von v. Ihering vorgeschlagene Trennung scheint somit, wenigstens nach vorstehenden Mittheilungen, inopportun und dürfte hiernach nicht aufrecht zu erhalten sein, wenn es nicht gelingt, stichhaltigere Belege durch die Entwicklungsgeschichte zu bringen, also z. B. nachweisen, dass das, was anatomisch bei Bulimus pupa u. A. als primärer Harnleiter bezeichnet werden muss,

doch aus der Lungenhöhle hervorgegangen und demnach secundärer Harnleiter ist.

Die Succineen nehmen, wie schon betont, insofern eine isolirte Stellung ein, als ihre Nebenniere an der Nierenbasis entspringt und dann dem vorderen Nierenrande entlang nach rechts läuft.

Die Lage der Niere bietet viel Aehnlichkeit mit derjenigen der Limnäen, so dass meiner Meinung nach die von Rabl[1]) ausgesprochene Vermuthung, dass die Succineen jedenfalls von den Limnäiden abstammen, immerhin durch diesen Befund eine Stütze erfahren könnte. Ueber die Limnäen sprechen sich andere Autoren dahin aus, dass sie den Landaufenthalt aufgegeben hätten und wieder in's Wasser zurückgekehrt seien.

Die eigenthümlichsten und einfachsten Verhältnisse lassen entschieden die Vertreter des Genus Planorbis erkennen; es entspricht dies ihrer niedrigen Organisation.

Betreffs der Harnconcremente glaube ich den Beweis erbracht zu haben, dass dieselben den verschiedensten Modifikationen in Bezug auf Grösse, Form und Zusammensetzung unterworfen sein können.

Entwickelungsgeschichte.

Wie oben erwähnt wurde, hatte von Ihering auf Grund seiner Beobachtungen die Vermuthung ausgesprochen, dass der geschlossene secundäre Harnleiter durch Schluss einer Rinne zu Stande kommt, welche ursprünglich einen Theil der Lungenhöhle bildet. Dem gemäss musste also die Entwicklungsgeschichte nachweisen, dass Gattungen mit vollständig geschlossenem secundären Ureter während des embryonalen Lebens Stadien zu durchlaufen haben, welche den allmählichen Uebergang vom offenen zum geschlossenen Ureter erkennen lassen. In der That hat nun bereits Professor M. Braun[2]) die Richtigkeit der von Ihering'schen Anschauung sicher gestellt und in Kürze die Entwicklung des secundären Harnleiters bei Helix pomatia L. mitgetheilt. Ich habe hier die Aufgabe, genauere Angaben über die betreffenden Verhältnisse zu machen und schildere in Folgendem 4 verschiedene Entwicklungsstadien von Helix pomatia L.

Zunächst möchte ich aber einige Worte über die Untersuchungsmethode selbst vorausschicken. Was die Beschaffung der Eier betrifft, so hält es wenigstens hier in Rostock schwer, dieselben in der freien Natur aufzufinden. Ich habe Tage lang danach gesucht, aber ohne jeglichen Erfolg, weshalb auf Anrathen des Herrn Professor Dr. Braun folgendes Verfahren in Anwendung kam, das ich nur empfehlen kann. Im Juni wurden 50 ausgewachsene Exemplare von Helix pomatia L. gefangen und unter ein geräumiges Drahtgitter

---

[1]) Rabl. Ueber die Ontogonie der Süsswasserpulmonaten. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Band IX., pag. 219.

[2]) M. Braun. Ueber die Entwicklung des Harnleiters bei Helix pomatia L. Nachrichtsblatt der deutschen malakozool Gesellschaft. No. 9 u. 10. 1888.

gebracht, welches in dem Garten des zoologischen Institutes aufgestellt war. Durch die Gefangenschaft schien der Geschlechtstrieb keinerlei Einbusse erlitten zu haben, indem öfter zu gleicher Zeit mehrere Paare in copula angetroffen wurden.

Nach erfolgter Begattung bohrten die Pomatien in bekannter Weise ein Loch in die Erde, legten durchschnittlich 50—70 Eier hinein und deckten dasselbe wieder zu. Bei einiger Aufmerksamkeit kann man somit am besten durch ein Stäbchen genau die Stelle bezeichnen, wo sich der Eierhaufen befindet und überdies das Datum notiren, um einigermassen Anhaltspunkte über das Alter der Embryonen zu haben. Die Eier selbst wurden, wie es am meisten den natürlichen Verhältnissen entspricht, bis zu ihrer Benutzung im Freien belassen. Nachdem dann späterhin die Eischalen und das die Embryonen umgebende Eiweiss entfernt, wurden die letzteren je nach Grösse $1/4$ bis $1/2$ Stunde in eine heisse, gesättigte Sublimatlösung gebracht und in üblicher Weise gehärtet. Als Färbemittel erwies sich Pikrokarmin am geeignetsten; 2—4stündiges Liegen in der Farbe war ausreichend.

Die Schnittserien von Schneckenembryonen misslingen wegen der Härte und Sprödigkeit des Eiweisses allzu leicht; doch die Beobachtung zeigt, dass, falls man nicht in Chromsäure gehärtet hat, die Sprödigkeit des Eiweisses nur durch höhere Temperatur erreicht wird, deshalb empfiehlt sich sehr vorsichtiges Einbetten bei etwa 50° C.

Wenn nun auch die in Gefangenschaft gehaltenen Thiere reichlich Eier lieferten, so ist, wie gesagt, einerseits die Herstellung von brauchbaren Serien schwierig, noch mehr aber das Einhalten einer bestimmten Schnittrichtung, weil für die vorliegenden Untersuchungen allein Querschnittserien zum Ziele führen können. Von den vielen Serien, welche hergestellt wurden, konnten von den jüngeren Stadien eben nur 4 den geforderten Ansprüchen genügen, diese aber waren in jeder Beziehung tadellos und ohne Lücken.

Zur Beschreibung der auf einander folgenden Entwicklungsstadien übergehend, betrachte ich zuerst den jüngsten Embryo. Aeusserlich erkennen wir an demselben die Anlage des Mantels, auf dem Schalenfelde die Schale in Form einer zarten, strukturlosen Membran und weiterhin die erste Andeutung des Fusses. Dem Mantel gegenüber kommt vorn die Kopfanlage zum Vorschein und über dem Munde ist das Velum sichtbar. Dieses Entwicklungsstadium war etwas jünger als das von Ihering[1]) abgebildete, wie ich aus der geringeren Ausbildung der Schale schliesse.

Beim Studium der einzelnen Querschnitte fallen zuerst 2 Schläuche in die Augen, welche in nächster Nähe der Mundmasse ihren Ursprung nehmen, unter Beschreibung eines Bogens nach vorn und aufwärts ziehen, um schliesslich jederseits in eine Vertiefung der äusseren Haut auszumünden. Durch dünne Schichten von Mesodermzellen sind diese

[1]) von Ihering. Ueber die Entwicklungsgeschichte von Helix. Jenaische Zeitschrift Bd. IX. Fig. 9 Taf. XVII.

Organe gleichweit von der äusseren Haut und der Oberfläche der Dottermasse entfernt, der letzteren aber an keiner Stelle direkt aufgelagert. Kurz vor ihrer Mündung sehen wir eine Annäherung an die Mantelanlage. Das hintere Ende ist geschlossen und ganz mit Zellen ausgefüllt, im vorderen, der äusseren Mündung zunächst liegenden Theile, sitzt der Innenwand ein einfacher Besatz von Cylinderzellen auf; diesen haben wir also als Ausführungsgang, jenen als Drüsentheil zu bezeichnen. Die durchschnittliche Grösse der Zellen beträgt 0,015 mm, ihr Kern ist gross, stark granulirt und enthält ein deutlich hervortretendes Kernkörperchen. Das Zellplasma der Drüsenzellen ist mehr trüb, im Ausführungsgange hell und durchscheinend. Wenn ich hinzufüge, dass auf dem älteren, mir vorliegenden Entwicklungsstadium von diesen Organen keine Spur mehr aufgefunden werden konnte, so stellen die beschriebenen Organe ohne Frage die Urnieren, auch Vornieren, primitive oder embryonale Nieren genannt, dar. Wie längst bekannt, haben sie nur die Bedeutung von provisorischen, embryonalen Organen; Gegenbaur[1]) lieferte zuerst eine eingehende Beschreibung derselben bei Limax agrestis. Dieser Autor betont, dass dem Ausführungsgange der Urnieren eine sog. Tunica propria nicht zukomme, auf der vorliegenden Serie aber umgab eine solche die Urnieren der ganzen Länge nach. Bei der obigen Beschreibung vermisst man allerdings die bekannten Sekretionsbläschen mit den Concretionen, dies darf jedoch nicht Wunder nehmen, weil diese durch die Behandlung der Embryonen mit verschiedenen Agentien zerstört sind.

Auf der Zeichnung A sehen wir die rechte Urniere (U. N.) und die Ausmündung derselben in eine Ausstülpung der äusseren Haut (E). Durch diese Figur, sowie durch die mit B, C, D bezeichneten Abbildungen sollen die Grössen- und gegenseitigen Lageverhältnisse der uns interessirenden Organe von den 4 Embryonen veranschaulicht werden. Diese Zeichnungen wurden in der bekannten Weise hergestellt, dass von jedem Querschnitt der Umriss der Organe auf dem Längsbilde in quadrirtes Papier eingetragen wurde; die Abbildungen sind also schematisch gehalten.

Weiterhin bemerkt man innen von der rechten Urniere ein unpaares Organ, das den vorderen Abschnitt derselben begleitet und schliesslich mit ihr in der Ausstülpung der äusseren Haut ausmündet.

Im Ganzen ist es 0,15 mm lang, in der Mitte 0,11 mm breit und 0,06 mm dick, so dass wir eine obere und untere Fläche unterscheiden können. Die letztere ist der Oberfläche der Dottermasse zugewandt und nur durch die einschichtige Entodermlage von derselben getrennt. Die Gestalt würde ungefähr einem kurzen Beutel entsprechen.

Aussen konstatirt man eine zarte sog. Tunica propria, der innen eine einschichtige Lage von Cylinderzellen aufsitzt, und letztere umschliessen einen spaltförmigen Hohlraum. Die Zellen haben überall

---

[1]) Gegenbaur. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Landgastropoden. Zeitschrift f. wissensch. Zoologie 1851, pag. 371—411.

gleiche Beschaffenheit; ihre Grösse beträgt 0,015 mm, das Zellplasma ist verhältnissmässig hell und umgiebt einen runden 0,008 mm grossen Kern mit Kernkörperchen.

Dieses Organ ist die Anlage der definitiven Niere (N in der Figur A und auf dem bei 1 durchgelegten Querschnitte α 1), auf späteren Stadien findet man sie immer an dieser Stelle wieder. Jedenfalls haben wir hier eins der frühesten Entwicklungsstadien der Niere vor uns. Wir erkennen einen einheitlich gebildeten Schlauch, dessen Wand einen einfachen Besatz von Cylinderepithel trägt und in dem noch keine Differenzirung in einen secernirenden und ausführenden Abschnitt eingetreten ist.

Allerdings steht das, was über die Ausmündung der Niere gesagt wurde, im Widerspruch mit den Angaben von Gegenbaur. Dieser Autor betont nämlich in der kurz vorher citirten Arbeit (pag. 390) ausdrücklich, „dass der Ausführungsgang der Niere in der Nähe desjenigen der rechten Vorniere liegt, jedoch niemals mit ihm in eins zusammenschmilzt.“ Dem gegenüber lässt diese Serie aber sehr schön erkennen, wie sich die Niere der Urniere ganz nähert, mit ihr zuletzt einen gemeinschaftlichen Kanal bildet und auf diese Weise durch eine Einstülpung der äusseren Haut nach aussen mündet. (E. der Figur A und auf dem Querschnitt α 2.)

Urniere wie Niere umgeben spärliche Mesodermzellen. Nur neben der oberen Nierenfläche, also derjenigen Seite, welche der äusseren Haut zugekehrt ist, konstatirt man eine Anhäufung von Zellen, die dem mittleren Keimblatte angehören. Höchst wahrscheinlich stellen diese die Anlage des Herzens (C. bei α 1) dar; sicher können darüber aber erst spätere Stadien entscheiden.

Der Enddarm (E. D.) bildet ein kurzes, geschlossenes Rohr in der Nähe des Mantels. Die Verbindung mit der Aussenwelt ist noch nicht hergestellt.

Die zweite Serie, welche ich zu beschreiben habe, entstammt einem Embryo, dessen Länge 1,5 mm. betrug; Schale und Mantel waren weiter ausgebildet, der Fuss grösser als auf dem ersten Stadium. Der von Gegenbaur in Figur 18 Tafel XI. abgebildete Embryo stellt ein etwas jüngeres Stadium dar. Wie schon oben bemerkt, sind jetzt die Urnieren vollständig verschwunden; der beste Beweis dafür, dass die Entwicklung erheblich vorgeschritten ist. Verfolgen wir die einzelnen Schnitte von vorn nach hinten, so sieht man horizontal über der Dottermasse einen breiten und spaltförmigen Hohlraum liegen, der vorn durch eine weite Oeffnung, das Athemloch (Al in Fig. B.) mit der Aussenwelt in Verbindung steht, hinten aber sich bis zur Nierenspitze erstreckt. Dies ist die Lungenhöhle (L H. in den Abbildungen.) Bestimmtes über ihre Entstehung vermag ich nicht anzugeben, weil die Uebergangsstadien fehlen; vermuthe aber, dass die Einstülpung, in welche anfangs (Fig. A.) die Niere ausmündete, allmählich zur Lungenhöhle geworden ist.

Die Niere hat, abgesehen von einer geringen Annäherung an

den Mantel, dieselbe Lage, wie bei dem jüngsten Embryo beibehalten.

Wir erkennen jetzt Folgendes:

Im hinteren blind geschlossenen Abschnitt hat die Nierenanlage einen Umfang von 0,16 mm, der Innenraum wird fast vollständig mit Zellen ausgefüllt derart, dass nur ein ganz feiner, mit schwacher Vergrösserung kaum sichtbarer Spalt im Innern übrig bleibt (β 1. N.).

Die Zellen sind 0,027 mm gross und besitzen einen stark granulirten Kern, der die ansehnliche Länge von 0,017 mm und eine Breite von 0,005 mm hat; dabei enthalten die meisten Kerne 2 grosse, den Polen genäherte Kernkörperchen. Nach vorn zu setzt sich die Niere in einen Kanal — pr. U. — fort, den man eine Strecke weit in die Lungenhöhle verfolgen kann, wie die Zeichnung B. illustrirt. Er ist halb so lang als die Niere selbst, sein Durchmesser beträgt 0,08 mm und weil der Innenwand eine einfache Lage von Cylinderzellen aufsitzt, bleibt ein breiter Hohlraum frei. Die Zellen haben eine Grösse von 0,024 mm, der Kern ist 0,015 mm lang und 0,006 mm breit. Im hinteren Abschnitt der Lungenhöhle öffnet sich der Kanal in die uns schon bekannte Rinne, welche, diesen ganzen Athemraum durchziehend, im Athemloch ausmündet, so dass etwaiges Sekret der Niere durch diese Rinne nach aussen gelangen kann.

Die Lungenhöhle selbst lässt durch ihre Einrichtung 2 sehr scharf voneinander abweichende Abtheilungen erkennen. Die grössere links gelegene Parthie derselben ist mit 0,009 mm grossen Plattenepithelien ausgekleidet, während die Wandungen der Lungenhöhle auf der rechten Seite, also neben dem Enddarm, eine breite Rinne bilden, deren Epithel aus dicht neben einander stehenden und 0,032 mm grossen Cylinderzellen besteht.

Es ist hervorzuheben, dass die Nierenanlage sich jetzt bereits in 2 Abschnitte geschieden hat; in einen zu hinterst gelegenen Drüsentheil und einen in gerader Richtung abgehenden Ausführungsgang. Ohne Frage wird der Drüsenabschnitt späterhin zur eigentlichen Niere, den Ausführungsgang aber müssen wir nach Analogie der früheren Mittheilungen als den primären Harnleiter pr. U. — in der Figur B. und auf dem bei 2 abgezeichneten Querschnitt β 2 ansprechen, weil nur er ein einfaches Cylinderepithel besizt und sonst nichts mit der Einrichtung der Niere gemein hat. Im weiteren Verlauf wird aus diesem Kanal die Nebenniere, wie auf den späteren Entwicklungsstadien erkannt werden kann.

In dieser Zeit hat die Niere, wie man gestehen muss, grosse Aehnlichkeit mit derjenigen von Süsswasserpulmonaten und um Vergleiche zwischen beiden anzustellen, beschäftigte ich mich mit der Entwicklung des Harnapparates von Limnaea stagnalis L., kam aber zu keinem nennenswerthen Resultate, weshalb Rabl's [1]) Angaben herangezogen werden. Dieser Autor bildet in der Figur 30 Tafel IX

---

[1]) C. Rabl. Die Ontogenie der Süsswasserpulmonaten. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. IX pag. 195—240.

die Niere eines entwickelten Limnäenembryo ab. Dieselbe stimmt mit der eben beschriebenen Niere des Helixembryo in der Weise überein, dass beide einen blind geschlossenen Drüsentheil und einen geraden Ausführungsgang erkennen lassen.

Abgesehen von der erfolgenden Differenzirung der Niere bleibt Limnaea auf dieser niedrigen Stufe während des ganzen Lebens stehen, wogegen bei Helix nach und nach der secundäre Harnleiter zu Stande kommt; der erste Anfang davon ist bereits durch die beschriebene Rinne gegeben.

Die folgenden Stadien belehren uns darüber, wie sich der secundäre Ureter bildet.

Der Zellenhaufen, welcher beim jüngsten Embryo neben der Niere lag, hat sich jetzt bedeutend vergrössert und soweit differenzirt, dass er bestimmt als Herz erkannt werden kann. Das Perikard umgiebt letzteres in Gestalt einer feinen Membran, ein Hohlraum ist im Herzen noch nicht nachweisbar; im Uebrigen übertrifft aber, wie die Figur B und β 1 lehrt, das Herz (C.) die Niere sowohl an Umfang als auch an Länge bedeutend.

Der Enddarm begleitet auf der rechten Seite die Lungenhöhle in der ganzen Länge, sein Ende ist noch geschlossen.

Das nun folgende Entwicklungsstadium habe ich durch die Fig. C zu veranschaulichen versucht.

Der betreffende Embryo war wiederum weiter ausgebildet, Mantel und Schale traten mehr hervor und in dieser Periode konnte bereits die Radula erkannt werden.

Ein kurzer Blick auf die Abbildung C belehrt uns darüber, dass nunmehr eine wesentliche Aenderung des harnleitenden Apparats eingetreten ist.

Während früher die Nierenspitze in gerader Richtung in den Ausführungsgang — den primären Ureter — überging, hat sich letzterer jetzt nach vorhergegangener Knickung rechts neben die Nierenspitze gelegt und ist zu dem Abschnitte des harnleitenden Apparates geworden, welchen wir am erwachsenen Thiere Nebenniere genannt haben.

Wie die Schnitte lehren, stimmt auch das Cylinderepithel des früheren primären Harnleiters mit den Zellen, welche die Wand dieser Nebenniere auskleiden, vollständig überein. Nach der Umbiegung hat sich weiterhin eine Wucherung der hinteren Wand eingestellt; als Folge davon sehen wir in dieser Periode eine beutelförmige Anschwellung der Nebenniere, in Folge dessen letztere der Niere an Umfang fast gleich kommt. Nach vorn umbiegend, geht die Nebenniere in ein Rohr über, welches wir durch Schluss eines Theiles der Rinne in der Lungenhöhle entstanden denken können, wenngleich eine Grenze zwischen diesem Theile und der Nebenniere nirgends scharf hervortritt. Der geschlossene Harnleiter ist hier 0,1 mm lang; etwas vor der Nierenspitze setzt er sich in die offene Rinne fort. Der Anus ist zu dieser Zeit gebildet.

Beim Studium der durch die Niere selbst gelegten Querschnitte

überzeugt man sich, dass die ganze Drüse von hinten nach vorn vollständig übereinstimmend gebaut ist.

Ohne noch speciell auf die Histologie der Niere einzugehen, will ich nur anführen, dass, dem fortgeschrittenen Wachsthum entsprechend, jetzt frei in's Lumen vorragende Falten der Innenwand aufsitzen, wodurch die spätere Struktur des Organs mehr und mehr vorbereitet wird. In den Nierenzellen sieht man zu dieser Zeit kleinste Concremente in Sekretionsbläschen liegen. Ueberdies ist die Niere mit dem Perikardium, welches als weiter Sack das Herz umgiebt, durch einen Kanal in Verbindung getreten; die Oeffnung wird bekanntlich als Nierenspritze (N. Spr. Fig. C) bezeichnet.

Die Ausbildung des harnleitenden Apparates geht, nachdem sie so weit fortgeschritten, nunmehr schnell von statten in der Weise, dass die hintere Wand der Nebenniere immer stärker wuchert und bald die Nierenbasis erreicht. Wie die Zeichnung D illustrirt, hat auf diesem älteren Stadium die Nebenniere sich fast bis zur ganzen Länge der Niere ausgezogen, erst später verwachsen die einander berührenden Flächen von Niere und Nebenniere. Nach vorn umbiegend, sehen wir aus der Nebenniere wieder den secundären geschlossenen Harnleiter hervorgehen, der gegen früher länger ist, was durch weiteren Verschluss der Rinne zu erklären ist.

Wie man sich durch die Zeichnung D überzeugt, ist die Niere wiederum grösser geworden, auf den Schnitten sieht man zahlreichere Falten in ihrem Inneren und auch grössere Concremente.

Die Zeichnung δ 1 entspricht einem Querschnitt, der die Nierenspitze bei D 1 getroffen hat; am weitesten nach links haben wir die Niere (N) und in folgender Reihe die Nebenniere (Nn), den geschlossenen Harnleiter (N) und schliesslich den Enddarm (E D).

Unter diesen Organen liegt die Lungenhöhle, die sich zu dieser Zeit schon weiter nach hinten erstreckt, im Uebrigen aber noch die gleiche Lage beibehalten hat, wie auf dem zweiten Stadium.

Der bei 2 abgezeichnete Querschnitt δ 2 lässt die Rinne (R) mit dem Cylinderepithel und die übrige Lungenhöhle mit ihren Pflasterzellen besonders schön erkennen.

Im Vergleich zu dem früheren Stadium ist also besonders die Nebenniere weiter ausgebildet und ein grösserer Theil der Rinne zum geschlossenen Harnleiter geworden. Der Verschluss kommt jedenfalls durch Zusammenneigen und spätere Verwachsung der Ränder zu Stande. Dies geschieht ganz allmählich von hinten nach dem Athemloch zu, so dass am Ende der Entwicklung der secundäre Ureter der ganzen Länge nach ein geschlossenes Rohr darstellt, wie ich auf Serien und auch durch Präparation nachwies. Ich könnte noch einige Abbildungen zur Illustration dieser Uebergänge geben, halte es jedoch nicht für nöthig.

Nach der Ausbildung des geschlossenen secundären Harnleiters enthält die Lungenhöhle nur noch die beschriebenen Plattenepithelien. Inzwischen ist auch die Nebenniere mit der Niere verwachsen; wir sehen somit, dass nach den verschiedenen Uebergangsformen die aus-

gebildeten Embryonen von Helix pomatia mit erwachsenen Individuen anderer Arten dieser Gattung in Bezug auf den Harnapparat vollständig übereinstimmen, falls man dabei von den Grössenverhältnissen absehen will.

Bevor ich dieses interessante Kapitel verlasse, will ich noch einige Bemerkungen über die Entwicklung der Niere anknüpfen. Seit langer Zeit wird bekanntlich darüber gestritten, ob das äussere oder mittlere Keimblatt als die Bildungsstätte der Niere zu betrachten ist. So behaupten u. A. von Ihering[1]), Salensky[2]) und Rabl[3]), dass die Niere durch Wucherung des Mesoderms entstehe. Letzterer Autor führt wörtlich an: „Nun sieht man an allem, dass das Ectoderm continuirlich in einfacher Schicht über die fragliche Zellengruppe hinwegstreicht, dass also, mit anderen Worten, weder von einer Verdickung noch von einer Einstülpung des Ectoderms die Rede sein kann.“ Rabl[4]) hatte aber früher bei der Untersuchung derselben Species — Planorbis corneus — die Anschauung gewonnen, dass zur Bildung der Niere Ectodermzellen verwendet werden, er sagt wörtlich: „Aus dem Gesagten geht mit der grössten Bestimmtheit hervor, dass die Niere der Gastropoden als ein Produkt des äusseren Keimblattes aufzufassen ist!“ Bobretzki[5]), Fol[6]) und Sarasin[7]) haben gefunden, wie die Niere von Seiten des Ectoderms gebildet wird; letzterer Autor hat besonders die Schnittmethode, die allein nur Aufschluss geben kann, in Anwendung gezogen, und er wie Fol bestreiten entschieden die Richtigkeit der Rabl'schen Angaben über die Entwicklung der Tellerschnecke, soweit es sich um die Entstehung der Niere handelt.

Im Gegensatz zu allen genannten Forschern will nun Schalfeew[8]) beobachtet haben, dass sich über der dorsalen Wand des Herzbeutels eine Falte entwickelt, welche den Perikardialraum in zwei Abschnitte theilt; die rechte von diesen beiden Abtheilungen soll dem eigentlichen Drüsentheil der Niere seinen Ursprung geben, der Harnleiter aber durch eine Einstülpung des Ectoderms zu Stande kommen.

---

[1]) l. c. pag. 306.

[2]) Salensky. Études sur le développement du Vermet. Extrait des Archives de Biologie publiées par van Beneden et van Bambecke T. VI. 1885, pag. 714.

[3]) l. c. pag. 218.

[4]) C. Rabl. Ueber die Entwicklungsgeschichte der Tellerschnecke. Morphologisches Jahrbuch 1879, pag. 629.

[5]) Bobretzki. Studien über die embryonale Entwicklung der Gastropoden. Archiv für mikroskopische Anatomie 1877, pag. 138.

[6]) H. Fol. Développement des Gastéropodes pulmonés. Archiv de Zoologie expérimentale et générale 1879 et 1880.

[7]) B. Sarasin. Entwicklungsgeschichte der Bithynia tentaculata. Inaugur.-Dissert. Würzburg 1882, pag. 59.

[8]) Sur le développement du coeur des Mollusques pulmonés d'aprés les observations de M. Schalfeew. Zoologischer Anzeiger 1888, pag. 65.

Wenn ich in dieser Sache eine Meinung ausspreche, kann dabei nur das jüngste, zu Anfang beschriebene Stadium in Frage kommen. Hier erkannten wir die Niere als kurzen, höchst einfach eingerichteten Schlauch und konnten nachweisen, dass er in eine Einstülpung der äusseren Haut ausmündete. Die Zellen waren sämmtlich gleich, Drüsenelemente nicht nachweisbar. Mit Recht könnte man hier die Schlussfolgerung ziehen, dass die Niere durch eine Einstülpung des Ectodermes entstanden, also von diesem gebildet sei. Weil mir aber nur ein einziges, derartiges Stadium zur Verfügung stand, spreche ich nur eine Vermuthung aus, da es zu gewagt wäre, aus einer Beobachtung sofort Behauptungen aufzustellen. Die Angabe von Schalfeew habe ich aber durch meine Beobachtungen am allerwenigsten bestätigt gefunden, muss derselben vielmehr, wie ich kurz ausführen will, einige berechtigte Zweifel entgegenbringen.

Auf dem ersten Stadium, welches ich beschrieb, war die Niere mit Sicherheit zu erkennen und neben derselben bemerkten wir einen Haufen von Mesodermzellen. Die ausgesprochene Vermuthung, dass dieselben zur Bildung des Herzens verwendet wurden, bestätigte das folgende Stadium.

Sarasin giebt an (l. c. pag. 61), „dass an Stelle des Herzens zu einer Zeit, wo die Niere schon eine kleine nach dieser Stelle sich öffnende Höhlung hatte, noch nichts lag, als mesodermale Muskelzellen.“ In diesen Fällen kann die Entwicklung der Niere auf die von Schalfeew angegebene Weise unmöglich zu Stande gekommen sein aus dem einfachen Grunde, weil eben die Niere früher als das Herz gebildet war. Dass ferner der secundäre Harnleiter, wie Schalfeew meint, nicht durch eine Einstülpung des Ectodermes entsteht, glaube ich durch obige Ausführungen bewiesen zu haben, falls der Autor damit nicht den Verschluss der Rinne in der ectodermalen Lungenhöhle meint, in welchem Falle wir übereinstimmen würden.

Schlussbemerkungen.

Wenn ich endlich eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Resultate gebe, so wäre zu erwähnen, dass unter den Landpulmonaten Formen vorkommen, deren Niere ein secundärer Harnleiter fehlt (Helix pulchella, Buliminus pupa etc.), eine Deutung, die nur auf vergleichend anatomischem Wege gewonnen wurde. Die Uebereinstimmung der Niere von Buliminus pupa etc. mit der einer Limnaea ist aber so gross, dass man mit grosser Wahrscheinlichkeit auch die gleiche Entwicklung annehmen kann. Andererseits hat aber die Entwicklungsgeschichte die Vermuthung von Ihering's über die Entstehung des secundären Harnleiters seiner Nephropneusten bestätigt. Wie nachgewiesen, mündet die Niere in einer frühen Zeit des embryonalen Lebens mit der Urniere direkt nach aussen, später durch einen primären Harnleiter am Grunde der Lungenhöhle in eine offene zum Athemloch gehende Rinne aus, welche von den Wandungen der Lungenhöhle gebildet wird. Nach eingetretener Knickung wurde der

primäre Harnleiter zur Nebenniere, und indem die Rinne in der Lungenhöhle allmählich von hinten nach vorn geschlossen wurde, war am Ende der Entwicklung der harnleitende Apparat vollständig ausgebildet. Helix pomatia L., die in Bezug auf den harnleitenden Apparat mit zu den höchst organisirten Pulmonaten gehört, lässt also während ihrer Entwicklung alle niedrigeren Stufen in der Ausbildung des Exkretionsapparates erkennen, welche, wie im anatomischen Theile gezeigt, während des ganzen Lebens von verschiedenen Arten beibehalten werden. Nothwendiger Weise müssen wir deshalb schlessen, dass in Bezug auf den Harnapparat die Familien und Species mit unvollkommen ausgebildetem secundären Harnleiter auf einer niedrigen Stufe stehen geblieben sind, auf der niedrigsten aber diejenigen Formen, deren Niere sich mittelst eines primären Harnleiters entleert.

Ob diese Untersuchungen einen Werth für die systematische Stellung der einzelnen Familien der Pulmonaten haben, ist jetzt noch nicht zu sagen; denn, wie ich glaube, genügt nicht allein die vergleichende Anatomie eines einzigen Organs, wenn auch der Harnapparat eine wichtige Rolle spielen dürfte, sondern es müssten von berufener Seite auch über andere Organe Ermittelungen angestellt werden, wie z. B. die Untersuchung der Radula schon sehr wichtige Dienste geleistet hat.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I. u. II.

Figur 1.

Athemloch von Helix pomatia L. mit dem Endabschnitt der Lungenhöhle.

Figur 2.

Lungenhöhle von Buliminus Pupa Brug. mit Niere und primärem Harnleiter.

Die Zeichnungen A, B, C, D, stellen die vier auf einander folgenden Entwicklungsstadien dar, A. ist das jüngste und D. das älteste.

α 1 und α 2 = Querschnitt durch 1 und 2 von A.
β1, β2 u. β3 = — — 1, 2 und 3 von B.
δ1 und δ2 = — — 1 und 2 von D.

Diese Querschnitte wurden mit Hilfe des Zeichenapparates bei 135facher Vergrösserung angefertigt.

Al = Athemloch.
C = Herz.
E = Einstülpung der äusseren Haut.
ec = Ectoderm.
ED = Enddarm.

en = Entoderm.
Kl. 1 und Kl. 2 = Klappe.
kl. R. und gr. R. = kleine Rinne und grosse Rinne.
L.H. = Lungenhöhle.
md. = Mesoderm.
M. = Mantel.
M.D. = Mitteldarm.
N. = Niere.
Nn = Nebenniere.
N. Spr. = Nierenspritze.
Pr. U = Primärer Ureter.
R. = Rinne.
U. = Ureter.
U N = Urniere.

Bau und Function

der

Spinndrüsen der Araneida.

Von

Carl Apstein.

Hierzu Tafel III, IV u. V.

I. Morphologie und Histologie der Drüsen.

A. Untersuchungsmethoden.

Zur makroskopischen Präparation verwandte ich meist frisches Material. Ich trennte den Hinterleib von dem lebenden Tiere ab, öffnete mit der Scheere die Chitinhaut auf der Rückenfläche, breitete die Haut aus und steckte sie unter Wasser resp. Alkohol fest. Dann entfernte ich mit Nadeln Herz, Darm, die mächtig entwickelte Leber und die Ovarien resp. Hoden. Dadurch waren die Spinndrüsen freigelegt, aber der glashellen Farbe wegen schlecht zu sehen. Sie erhielten aber durch Zusatz von einigen Tropfen Sublimat zum Wasser ein milchweisses Aussehen, so dass sie leicht mit Nadeln einzeln herausgehoben werden konnten.

Hatte ich kein frisches Material, so brachte ich die in 96 % Alkohol aufbewahrten Tiere nach Oeffnung der Rückenhaut in schwächeren Alkohol und zuletzt in solchen von 35 %, in dem ich sie präparierte.

Mein sämmtliches Material behandelte ich behufs späterer Benutzung zu Schnitten folgendermassen:

Die Tiere warf ich, nach der mir von Herrn Dr. Dahl mitgeteilten, jetzt vielfach angewandten Methode, in heisses Wasser, das gerade anfing zu sieden. Kleinere Arten blieben in diesem Wasser $\frac{1}{2}$ — 1 Minute, die grössten 2—3. Dann kamen sie in 35 % Alkohol und nach und nach in 96 %, in dem ich sie aufbewahrte.

Um Schnitte anzufertigen verfuhr ich so: Ich öffnete den in 96 % Alkohol aufbewahrten Tieren die Rückenhaut, brachte dann die Spinne in absoluten Alkohol, den ich mehrmals wechselte, und dann in Terpentin oder Chloroform. Cedernöl lieferte keine guten Resultate, da es, nachdem die Spinnen 6 Stunden in Paraffin eingeschmolzen

waren, noch nicht durch dasselbe verdrängt war. Dem Terpentin resp. Chloroform wurde nach und nach Paraffin zugefügt, so viel sich löste, und dann wurden die Tiere 3—6 Stunden in reinem Paraffin eingeschmolzen. Die Schnitte, die ich meist in einer Dicke von 0,01 mm herstellte, wurden nach vielen Versuchen mit zahlreichen Farbstoffen ausschliesslich in Alkohol Carmin (15 Min.) und darauf in Hämatoxylin (10 Min.) gefärbt. Später wendete ich Boraxcarmin an, das bei Nachfärbung mit Hämatoxylin die herrlichsten Bilder zeigte und vor allen andern Farbstoffen den Vorzug verdient.

Die Untersuchung der Tiere nahm ich so vor, dass ich von jeder der Unterordnungen[1]) einige Tiere präparierte und von denselben Arten auch Schnitte herstellte. So habe ich 27 Spinnen untersucht, die ich bei Besprechung der einzelnen Unterordnungen nennen werde. Ausserdem habe ich 9 weitere Arten auf die Verbreitung einer Drüse hin geprüft.

B. Form und Bau der Drüsen.

Es ist eigentümlich, dass die Forscher, die die Spinndrüsen untersucht haben, fast nur auf *Epeira diadema*ta eingegangen sind, trotzdem die mannigfaltigen Spinngewebe in den verschiedenen Unterordnungen auf Abweichungen in den Organen schliessen liessen. Diese Lücke soll meine Arbeit ausfüllen, deshalb umfasst sie nicht nur den Bau, sondern auch die Function der Drüsen.

Von Arbeiten, die auf andere Spinnen als *Epeira* eingehen, habe ich nur folgende zu erwähnen:

Treviranus 17[2]) (S. 42—44) beschreibt und bildet ab die Spinndrüsen von *Aranea atrox* und *Aranea domestica,* jedoch nicht ganz der Natur entsprechend.

Weiterhin giebt Wasmann 18 (S. 152—157) eine Beschreibung der Drüsen von *Mygale,* die ich nach meinen Untersuchungen von Lasiodora Erichsonii bestätigen kann.

Dann untersuchte Bertkau 1 die Cribellumdrüsen, auf die ich weiter unten kurz eingehen werde. Ausserdem erwähnt Ohlert 15 die grossen Drüsen von *Tegenaria* und *Clubiona,* und Menge 13 bildet die Spinnenwarzen der meisten Spinnen ab, die Zahlen für die Spulen sind aber nicht immer genau.

Da sich die bisherigen Forschungen hauptsächlich auf *Epeira* beziehen, so werde ich die Ergebnisse der früheren Autoren mit meinen Resultaten in folgendem zusammenstellen.

---

[1]) Die von Thorell aufgestellt sind. Siehe auch: Dahl, Analytische Bearbeitung der Spinnen Norddeutschlands, aus: Schriften d. naturw. Vereins f. Schleswig-Holstein Band V. 1. Heft. Kiel 1883.

[2]) Die Zahl hinter den Autornamen giebt die Nummer des Litteraturverzeichnisses am Ende der Arbeit an. — Der Zahl folgt die Angabe der Seite, wo die angeführte Stelle zu finden ist. S. = Seite.

1. Orbitelariae.

Untersucht wurden folgende Spinnen:

Epeira diademata Cl,
Meta segmentata Cl,
Zilla notata Cl und
Tetragnatha exteusa L.

Die letzte Spinne werde ich besonders behandeln.

Da ich bei diesen Spinnen keine Abweichungen in den Spinnorganen gefunden habe, so darf ich wohl annehmen, dass sie ebenso bei den übrigen Orbitelarien ausgebildet sind. Ob diese Verallgemeinerung auch auf *Hyptiotes* ausgedehnt werden darf, kann ich nicht übersehen, da ich nicht in der Lage war, diese Spinne zu untersuchen; sie weicht von den übrigen Orbitelarien durch den Besitz von Cribellumdrüsen ab und wurde deshalb von Bertkau 1 (S. 351) mit Spinnen anderer Unterordnungen, die diese Drüsen auch besitzen, zu der Familie der Cribellata vereinigt.

Die erste bessere Beschreibung der Drüsen giebt Brandt 4. Er unterscheidet drei verschiedene Formen, glandulae tubuliformes, ampullaceae und aggregatae. Eine vierte Drüsenart hat er wohl gesehen, aber ihrer winzigen Grösse wegen nicht als Spinndrüsen erkannt. Er sagt von diesen letzteren: „Der hintere Teil der Spinngefässe ist von einer eignen, weisslichen, körnigen Masse bedeckt.“ Brandt giebt nur die Form der Drüsen an, ohne auf ihren Bau weiter einzugehen.

Die nächste Arbeit, die diese Drüsen behandelt, ist die von Meckel 11 (S. 50—73). Sie zeigt einen grossen Fortschritt, indem Meckel nicht nur die Form, sondern auch den Bau der Drüsen sehr genau beschreibt. Trotzdem ist die Arbeit keineswegs frei von Irrtümern. Er kennt dieselben drei Drüsenformen wie Brandt, erkennt auch die vierte (glandulae aciniformes) und fügt noch eine fünfte Form, glandulae tuberosae, hinzu, die jedoch nicht existiert, wie schon Buchholz-Landois 5 (S. 247) zeigten. Dagegen stimmt ihm fast in allem Oeffinger 14 (S. 1—11) bei, dessen Arbeit keinen grossen Fortschritt gegenüber der Meckel's zeigt. Auch er beschreibt die nicht vorhandenen glandulae tuberosae. (S. 10.) Zu gleicher Zeit gab Ohlert 15 in seinen Arachniden Preussens ein paar Bemerkungen über die Drüsen, die jedoch auf zu oberflächlichen Beobachtungen beruhen. Ein gleiches gilt von der Arbeit von Emerton 7. In neuester Zeit erschien dann die Arbeit von Schimkewitsch 16 (S. 44—47), welche die gesammte Anatomie der Kreuzspinne behandelt. Die Darstellung fördert neue Einzelheiten zu Tage, da in ihr zum ersten Male die Schnittmethoden in Anwendung kamen.

Da die verschiedenen Arbeiten über die Drüsen so mannigfaltige und oft widersprechende Beschreibungen liefern, so werde ich nach meinen eigenen Untersuchungen die Verhältnisse klar zu legen suchen, stets aber dem ersten Autor sein Recht wahren.

Ich unterscheide bei den *Epeiriden* fünf verschiedene Arten von Drüsen, (Fig. 1), jedoch fallen die von mir unterschiedenen nicht mit den fünf Arten von Meckel 11 und Oeffinger 14 zusammen, wie die unten folgende Beschreibung zeigen wird.

Glandulae aciniformes und piriformes.

Ich unterscheide hier zum ersten Male diese beiden Drüsen, die bis jetzt als eine Form zusammengefasst wurden. Oeffinger 14 (S. 6) hat die beiden Bezeichnungen synonym gefasst. Es scheint ihm aufgefallen zu sein, dass die Drüsen verschiedene Gestalt haben, die eine ist eiförmig, die andere birnförmig. (Fig. 2 und 6.) Sie werden aber nicht nur durch Unterschiede in der Form getrennt, sondern auch durch ihr eigentümliches Verhalten gegen Farbstoffe und andere Reagentien.

a) Glandulae aciniformes, beerenförmige Drüsen. (Fig. 2, 3.)

Die Drüsen sind zu kleinen Bündeln vereinigt, die langgestielten Beeren ähnlich sind. Ihre Zahl kann man zu circa 400 annehmen. Sie bilden dicht vor den Spinnwarzen die „weissliche, körnige Masse,“ wie Brandt 4 sagt. Was den Bau der Drüse anbetrifft, so kann man an ihr unterscheiden:

eine tunica propria mit ziemlich zahlreichen, länglich ovalen Kernen. Ihr sitzt nach innen ein hohes Epithel auf, das relativ grosse Kerne besitzt, die trotz Färbung aber schwer zu sehen sind, da der Spinnstoff meist die Zellen sehr stark erfüllt. Die Untersuchungen werden dadurch sehr erschwert und viele sonst gut gelungene Schnitte unbrauchbar. Das gilt nicht nur von dieser Drüse, sondern von sämmtlichen Drüsen aller untersuchten Spinnen. Es hängt also vom Zufall ab, gerade zur Untersuchung Tiere zu erhalten, deren Drüsenepithel schwach den Spinnstoff secerniert.

Nach innen **soll** das Epithel von einer tunica intima begrenzt werden, wie Meckel angiebt; bei anderen Autoren finde ich keine Notiz darüber. Mir ist es aber niemals gelungen, diese tunica intima zu sehen, so dass ich glauben muss, dass ihr angebliches Vorhandensein auf einem Irrtume beruht, der ziemlich nahe liegt, indem nemlich bei dieser, wie auch bei den anderen Drüsen der Contour des Spinnstoffs (auf Schnitten) einer Haut täuschend ähnlich ist.

Auch Leydig 11 (S. 118 schreibt: „Die Drüsen (Spinndrüsen der Spinnen) haben eine deutlich wahrnehmbare tunica intima.“

Für meine Behauptung spricht auch eine Bemerkung Wasmanns 18. Er sagt: „Der Ausführungsgang legt sich nur an die Drüse trompetenförmig an und zieht sich leicht ab.“ Das ist in der That bei allen Drüsen der Fall.

Wenn die Drüse auch eine tunica intima besässe, so würde diese jedenfalls mit der des Ganges zusammenhängen und letzterer nicht so leicht abzuziehen sein. Da aber die tunica intima in der Drüse nicht existirt, so ist diese Loslösung leicht erklärlich, da die tunica intima des Ganges keinen Halt an der Drüse hat. (Fig. 30.)

Wie ich schon erwähnte, enthält der Ausführgang der Drüse eine ziemlich starke, sehr gut wahrnehmbare tunica intima, aber kein Epithel (Fig. 4), wie auch Schimkewitsch 16 richtig angiebt.

Diese Drüsen, glandulae aciniformes, münden auf der oberen und mittleren Warze auf dicht gedrängt stehenden Spulen, die auf einem langen, gekrümmten Basalstück eine sehr fein ausgezogene Spitze, von Landois-Buchholz 5 (S. 253) Ansatzstück[1]) genannt, trägt. (Fig. 5.)

Die Definition dieser Drüse lautet: Unter einer glandula aciniformis verstehe ich eine Drüse, die aus tunica propria und Epithel besteht, die in allen Teilen sich gegen Farbstoffe gleich verhält, deren Längsdurchmesser den Querdurchmesser kaum oder nur wenig übertrifft, deren Ausführgang kein Epithel trägt, aber eine dicke tunica intima und die mit einer Spule endet, deren Ansatzstück in eine feine Spitze ausgezogen ist.

b) Glandulae piriformes, birnförmige Drüsen. (Fig. 6.)

Diese Drüsen fallen an gefärbten Präparaten sofort in die Augen, indem nemlich die, dem Ausführgange abgewendete Hälfte sehr schwach gefärbt wird, die andere so stark, dass diese Verschiedenheit in der Färbung nicht zu übersehen ist. Dass die älteren Autoren diese Drüse von der ersteren nicht geschieden haben, lag hauptsächlich daran, dass sie die Drüsen kaum mit Reagentien behandelten.

Oeffinger 14 (S. 7) giebt aber das Verhalten der glandulae aciniformes (Meckel) gegen Essigsäure und Osmiumsäure an, ohne diese eigentümliche Färbung zu bemerken. Mit Hilfe dieser Reagentien tritt aber der Unterschied der beiden Drüsenhälften deutlich hervor. Vor allem aber hätte Schimkewitsch 16 diese Verhältnisse nicht übersehen dürfen, da seine Unternehmungen mit Hilfe der neuesten Technik ausgeführt sind.

Die Verschiedenheit in der Färbung rührt daher, dass in dem untern Teile der Drüse der Spinnstoff färbbar ist; es muss also das Secret in dem untern Teile der Drüse eine andere Beschaffenheit haben, sls das aus dem oberen Ende. Die Verschiedenheit des Secretes lässt auf Abweichungen in den Zellen schliessen. Worin aber diese Unterschiede liegen, vermag ich ncht zu sagen, im Bau der Zellen waren sie nicht zu sehen.

Interessant ist die Bildung des Fadens. Der Spinnstoff aus dem obern Drüsenteile fliesst ab und wird, wenn er am untern Ende, vorbeigeht, nicht mit dem hier abgeschiedenen Secret vermischt, sondern letzteres lagert sich auf und bildet so einen dünnen Ueberzug (Fig. 31. 32). Darnach besteht der Faden aus einem massiven Cylinder von unfärbbarem Secret und einem, diesen umgebenden Hohlcylinder von färbbarer Substanz. Diese verschiedene Färbung

[1]) Siehe Tafelerklärung Fig. 10, wo die einzelnen Teile der Drüse und Warze benannt sind.

der beiden Drüsenabschnitte habe ich sowohl mit Alkohol und darauf folgender Nelkenölbehandlung erhalten, als auch sehr schön mit Essigsäure 1%, Osmium und sämmtlichen Farbstoffen.

Doch nicht nur die Drüse zeigt eine Abweichung von der ersten Form, sondern auch der Ausführgang. Ein Querschnitt durch die Gänge in der Nähe der Warze zeigt die Eigentümlichkeit, dass je drei Gänge (Fig. 8) dicht zusammen liegen und von einer gemeinsamen Bindegewebshaut umgeben sind. Endlich ist auch die Spinnspule besonders ausgebildet (Fig. 9). Ein sehr kurzes Basalstück trägt ein ungefähr doppelt so langes Ansatzstück, das säbelförmig gekrümmt ist. Das Basalstück ist nie gezähnt, wie Oeffinger 14 (S. 2) meint, sondern nur nach der Mitte zu abgedacht. Diese Drüse findet man mit ihren Ausführgängen nur auf der unteren Warze.

Unter einer glandula piriformis verstehe ich eine Drüse, die aus tunica propria und Epithel besteht, das in seinem unteren (dem Ausführgange zu gelegenen) Teile stärker färbbar ist, als im oberen, deren Ausführgang eine dicke tunica intima, aber kein Epithel enthält und auf einer Spule mit sehr kleinem Basalstück und feinem, kurzem Ansatzstück endigt.

c) Glandulae ampullaceae, bauchige Drüsen. (Fig. 10.)

Oeffinger 14 (S. 9) und Landois-Buchholz 5 (S. 242) wollen diese Drüse mit der folgenden, glandula tubuliformis, als eine Form betrachten. Schimkewitsch 16 (S. 45) dagegen stimmt Meckel bei und trennt beide Drüsen. Morphologisch ist diese Drüse gar nicht mit einer anderen zu verwechseln, wie ein Blick auf die Figur 10 zeigt Lange aber habe ich mich bemüht einen histologischen Unterschied zu finden zwischen dem dünnen Anfangsteil der bauchigen Drüse und der glandula stubuliformis; aber vergebens.

Die Drüse besteht aus einem vielfach gewundenen, dünnen Anfangsteil (Fig. 10a), der dann ziemlich schnell bauchig anschwillt (Fig. 10b), um dann wieder nach dem Ausführgange sich trichterförmig zuzuspitzen. Der Gang kehrt nach einiger Zeit zurück (Fig. 10c), und dann nochmals umzuwenden und nach der Warze zu verlaufen (Fig. 10d). Dieses doppelte Knie kann kein Kunstproduct sein, wie Oeffinger 14 (S. 9) meint. Denn, wie Schimkewitsch 16 (S. 46) ganz richtig sagt, sieht man auf Schnitten den Gang stets 3 mal getroffen; an ein Kunstproduct ist hier also gar nicht zu denken.

Die Drüse besteht aus einer tunica propria mit ziemlich zahlreichen, ovalen Kernen. Dann folgt im Anfangsteil ein hohes Epithel, das im erweiterten Teile (Fig. 11) bedeutend niedriger wird. Die Anschwellung ist also nicht durch höheres Epithel, sondern durch das erweiterte Lumen bedingt. Eine tunica intima existiert nicht.

Gegen den Ausführgang hin (Fig. 12) ändert sich das Bild, indem sich der zurückkehrende Gang an die Drüse anlegt, und zwar so, dass das Knie mit der Drüse in eine gemeinsame tunica propria eingehüllt ist. Ausserdem verläuft eine tunica propria zwischen dem

Knie und dem Drüsenepithel und schliesslich besitzt jeder Gang seine eigene tunica propria.

Der Uebergangsteil der Drüse in den Gang zeigt sehr schön den Beginn der sehr stark verdickten tunica intima (Fig. 13). Der Gang besteht aus tunica propria, Epithel und der sehr dicken tunica intima. Die gleiche Bildung zeigt das Knie (Fig. 14), dessen beide Schenkel eine gemeinsame tunica propria besitzen. Ausserdem hüllt eine Bindegewebshaut alle 3 Gänge zusammen ein. Der Gang (Fig. 15) behält seine Bildung bis zur Warze, nur wird das Lumen sehr eng.

Die Spule (Fig. 16) besteht aus einem kurzen, dicken Basalteile, dessen Chitinhaut in das Ansatzstück übergeht, vorher sich aber teilt, und den innern Ast an den Gang sendet, der bis zur Spitze des Ansatzstückes geht. Die Spule endet stumpf. Den complicierten Bau der Spule, wie ihn Buchholz-Landois 5 (S. 252) beschreibt, kann ich nicht sehen.

Von dieser Drüse finden sich jederseits 2 [1]), nicht 3, wie auch schon Schimkewitsch gegenüber den älteren Autoren richtig angiebt. Es mündet die eine Drüse auf der mittleren, die andere auf der unteren Warze.

Unter einer glandula ampullacea verstehe ich eine Drüse, die aus tunica propria und Epithel besteht, deren Anfangsteil cylindrisch ist, dann eine bauchige Anschwellung hat, deren Ausführgang aus tunica propria, Epithel und tunica intima bestehend, ein doppeltes Knie bildet, dessen 3 Schenkel in eine tunica propria gelagert sind, und die auf einer grossen abgestutzten Spule endet.

d) Glandulae tubuliformes, cylindrische Drüsen. (Fig. 17.)

Von dieser Drüse finden wir jederseits 3 (Fig. 1t), nicht nur beim Weibchen, wie Schimkewitsch meint, sondern auch beim Männchen. Sie liegen direct dem Bauche an, jederseits von dem untern Leberlappen. Die Drüse ist mannigfach gewunden und zeigt stets den gleichen oder nur wenig wechselnden Durchmesser. Ihr Bau ist nicht von dem des Anfangsteiles der glandula ampullacea zu unterscheiden (Fig. 18), eine tunica intima fehlt also auch. Im Gange wird das Epithel sehr niedrig (Fig. 19), die tunica intima sehr dick, letztere zeigt in der Nähe der Warze an der Innenseite starke Runzeln (Fig. 20), ist auch wohl in mehrere Lagen geteilt. Die Spule (Fig. 21) ist der der vorigen Drüse gleich gebildet, nur ist die Oeffnung noch weiter, das chitinöse Ansatzstück an der Spitze abgerundet und der Rand nach innen umgeschlagen. 2 Drüsen münden an der Innenseite der oberen Warze, eine an der Aussenseite der mittleren. Auf den schönen Leuckart-Nitzsche'schen Wandtafeln vermisse ich diese Drüse.

---

[1]) Da die Drüsen symmetrisch liegen, so ist es nur nötig, sie für eine Seite zu zählen, die Gesammtzahl ist also doppelt so gross.

Unter einer glandula tubuliformis verstehe ich eine Drüse, die aus tunica propria und Epithel besteht, deren Durchmesser nicht oder nur wenig variirt, deren Gang aus tunica propria, Epithel und tunica intima besteht und die auf einer grösseren Spule endet.

e) Glandulae aggregatae, baumförmige Drüsen. (Fig. 22a.)

Diese eigentümliche Drüse ist verhältnissmässig schwer zu finden, da sie nicht rund wie die anderen Drüsen ist, sondern zusammengedrückt und wie eine doppelte Haut den darunterliegenden glandulae tubuliformes aufliegt. Wir finden jederseits 3 (Fig 1ag), 2 grössere und eine sehr kleine.

Meckel 11, Oeffinger 14 (S. 9) fanden nur 2, Buchholz-Landois (5) (S. 244) aber 5 (!), Schimkewitsch (16) giebt nicht ihre Zahl an.

Wenn ich diese Drüse „eigentümlich“ genannt habe, so wird ein Blick auf die Figur 22a diesen Ausdruck verständlich erscheinen lassen. Da diese Drüse oft abweichend dargestellt worden ist, so ist es wohl gerechtfertigt, die verschiedenen Ansichten noch einmal zu vergegenwärtigen, ehe ich die meinige anführe.

Meckel 11: Die Drüse besteht aus vielen Kanälen, die zusammen ein rundliches Läppchen bilden. Die Kanäle bestehen aus einer tunica propria, Epithel und einer gleichverlaufenden tunica intima. Der Ausführungsgang ist bekleidet von zahlreichen Blindsäcken, die mit Zellhaufen angefüllt sind, von denen man nur die Kerne wahrnimmt. Die tunica intima verläuft gerade und geht nicht in diese Blindsäcke ein.

Oeffinger 14 (S. 10) dagegen behauptet, dass im Gange auch die tunica intima in die Blindsäcke eingeht, nur nicht zu sehen ist, da die Zellen in den Ausbuchtungen durch Alkoholbehandlung coaguliert sind.

Buchholz-Landois 5 (S. 245) verteidigen die Ansicht Meckel's, ebenso Schimkewitsch 16 (S. 45). Dieser Ansicht schliesse ich mich auch zum teil an, da jeder Schnitt auf das Deutlichste den Bau der Drüse zeigt. Die Drüse ist ein ziemlich grosser dorso-ventral abgeplatteter Lappen, der aus vielen Verzweigungen besteht und ganz unregelmässig gestaltet ist. An die Drüse schliesst sich der Ausführgang an, der zahlreiche Höcker zeigt.

Die Drüse (Fig. 22b) ist zusammengesetzt aus tunica propria und einem in einfacher Lage daraufsitzenden Epithel. Die Zellen sind nicht sehr hoch, die Kerne liegen mehr nach der tunica propria zu. Eine tunica intima vermisse ich bei dieser Drüse ebenfalls, trotzdem ich die Drüse mit den mannigfaltigsten Reagentien behandelt habe.

Der mittlere Teil des Ganges (Fig. 23, 24) besitzt die erwähnten Höcker, die von einer tunica propria umgeben sind. Die Höcker sind erfüllt von Zellen, deren Kerne deutlich wahrzunehmen sind.

Jeder Kern ist von einem hellen Hofe umgeben, der wohl den Zellkörper andeutet, trotzdem er im Verhältnis zum Kerne nur sehr klein ist. Die Kerne finden sich zerstreut von dem äussersten Ende der Blindsäcke bis zu der tunica intima. Letztere ist in dem ganzen Gange sehr dick. Dass die Zellen dieser Drüse nicht viel grösser sind als ihre Kerne, glaube ich daran nachweisen zu können, indem an einigen Stellen die tunica propria zerrissen war, wodurch die Kerne mit ihrem Hof ausgetreten waren. Die Höfe aber hatten dieselbe Grösse, wie an den intact gebliebenen Stellen. Dann muss man aber annehmen, dass die Zellen in einer homogenen Grundmasse eingelagert sind, denn die Kerne liegen oft weit von einander entfernt, oft dicht gedrängt. Gegen das Ende des Ganges (Fig. 25) nehmen die Höcker sehr an Grösse ab oder verschwinden ganz. Die Spinnspule (Fig. 26) zeigt denselben Bau, wie die der vorhergehenden grossen Drüsen, nur läuft sie spitz zu. Die drei Drüsen münden dicht neben einander auf der oberen Warze.

Unter einer glandula aggregata verstehe ich eine Drüse, die aus tunica propria und Epithel besteht, die ein weites, sehr verästeltes Lumen hat, deren Ausführgang aus tunica propria, Epithel und tunica intima besteht und in seinem mittleren Teile mit Zellhaufen erfüllte Höcker trägt und die in einer grösseren Spule mit spitz ausgezogenem Ansatzstücke endet.

f) Glandulae tuberosae, knollenförmige Drüsen.

Meckel 11 und Oeffinger 14 (S. 10) beschreiben diese Drüse, die aber, wie schon die anderen Autoren zeigten, nicht existiert.

Resultate:

1. Es giebt bei den Epeiriden 5 Drüsenformen: glandulae aciniformes (Fig. 2), piriformes (Fig. 6), ampullaceae (Fig. 10), tubuliformes (Fig. 17) und aggregatae (Fig. 22a).
2. Alle Drüsen bestehen aus tunica propria und Epithel. (Fig. 3, 7, 11, 18, 22.)
3. Die Ausführgänge besitzen eine tunica intima, die stets sehr dick ist. (Fig. 4, 8, 14, 20, 23.)
4. Die glandulaceae haben im Gange ein doppeltes Knie, dessen drei Schenkel in eine gemeinsame tunica intima eingeschlossen sind. (Fig. 14.)
5. Glandulae ampullacea und tubuliformes sind zwei verschiedene Drüsen. (Fig. 10, 17.)
6. Glandulae tubuliformes kommen auch beim Männchen vor.

In der nachstehenden Tabelle habe ich die Ergebnisse der Untersuchungen früherer Forscher über Epeira diademata mit meinen Resultaten zusammengestellt. Die Zahlen gelten für eine Seite der Spinne, die Gesammtzahl der im Tier vorhandenen Drüsen ist also doppelt so gross.

Glandulae	aciformis	piriformes	ampullaceae	tubuliformes	aggregatae	tuberosae
Brandt			3	3	3	—
Meckel	grosse Zahl		3	3	2	1
Oeffinger	grosse Zahl		3[1]		2	1
Buchholz-Landois	cc. 300		4		5	—
Schimkewitsch	?		2	?	?	—
Apstein	cc. 200 ♀ cc. 100 ♂	ca. 100	2	3	3	—

Jederseits sind 3 Spinnwarzen vorhanden.

1. Die obere Spinnwarze — hintere nach Buchholz-Landois 5 — ist dicht unter dem After gelegen. Sie ist zweigliederig und auf ihr münden ca. 100 glandulae aciniformes, 3 glandulae aggregatae dicht nebeneinander und 2 glandulae tubuliformes an der Innenseite. (Fig. 27.)
2. Die mittlere Spinnwarze ist eingliederig (Fig. 28), an der Spitze mit einem eigentümlichen, hakenförmigen Haare bewaffnet. Sie besitzt ca. 100 glandulae aciniformes, 1 glandula tubuliformis an der Aussenseite und 1 glandula ampullacea an der Innenseite.
3. Die untere Spinnwarze (Fig. 29) — vordere nach Buchholz-Landois 5 — ist zweigliedrig. Auf ihr münden ca. 100 glandulae piriformes und 1 glandula ampullacea an der Innenseite.

Nachstehend gebe ich eine Tabelle über die Warzen mit den Spulen, in der die grossen Drüsen, bei der Summierung gesondert angegeben sind:

	obere Warze	mittl. Warze	untere Warze	Summe d. einzelnen Drüsen
glandulae aciniformes	ca. 100 ♀	cc. 100 ♀	—	cc. 200 ♀
» piriformes	—	—	cc. 100	cc. 100
» ampullaceae	—	1	1	2
» tubuliformes	2	1	—	3
» aggregatae	3	—	—	3
Summe der Spulen auf den Warzen	5 + cc.100	2 + cc.100	1 + cc.100	8 + cc. 300

Tetragnatha extensa L.

Wenn ich zum Schlusse Tetragnatha allein bespreche, so geschieht es nur aus dem Grunde, weil sie den andern Orbitelarien gegenüber einige Abweichungen zeigt. Der Bau der Spinndrüsen weicht in nichts

[1]) Oeffinger giebt für die glandulae tubuliformes + ampullaceae an: „Jede Warze mit 3 von diesen Drüsen.“ Das macht auf die 3 Warzen 9. Dagegen giebt er als Summe aller grossen Drüsen 9 an.

von dem der übrigen Epeiriden ab; der einzige Unterschied liegt in der Zahl der glandulae aciniformes und in der Ausbildung der Spinnwarzen.

Von beerenförmigen Drüsen sind nur wenige vorhanden, auf der oberen Warze (Fig. 33) münden ca. 10—20, auf der mittleren (Fig. 34) nur 3.

Von den Spinnwarzen fällt namentlich die mittlere auf. Sie ist eingliedrig und trägt an der Spitze und dann etwas mehr der Basis zu zwei mächtige Spulen, die durch ihre colossalen Basalteile auffallen. Zwischen diesen beiden grossen Spulen stehen dann dicht nebeneinander die 3 kleinen Spulen, die, wie ich schon erwähnte, zu den glandulae aciniformes gehören. Ausserdem befindet sich auf der Warze ein eigentümlich geformtes Haar, wie ich es nur noch bei Segestria gefunden habe. Bei Epeira ist es, wie ich schon erwähnte, auch vorhanden, aber nur wenig ausgebildet.

2. Retitelariae.

Wie wir aus der vorhergehenden Darstellung sehen, ist auch in Bezug auf die Spinnorgane die Familie der Epeiriden eine wohl begrenzte, in sich abgeschlossene Gruppe. Gerade das Gegenteil muss ich von den Therididae behaupten.

Es liegt mir aber fern, trotz der grossen Unterschiede, die die Spinnorgane der hierhergehörigen Spinnen zeigen, diese Unterordnung in mehrere Gruppen aufzulösen, denn ich kann den Spinnorganen keine so hohe systematische Bedeutung beilegen, wie ich unten zeigen werde.

Ich untersuchte folgende Spinnen:

Linyphia triangularis Cl.
Theridium sisyphium und *lineatum* Cl.
Steatoda bipunctata L. und
Pachygnatha de Geeri Lund.

Dann stellte ich bei noch weiteren 9 Arten die Verbreitung der unten zu erwähnenden lappenförmigen Drüse fest.

Nach den Spinnorganen lassen sich die Retitelariae in drei Abteilungen bringen, falls nicht weitere Untersuchungen über andere Genera noch weitere Spaltungen bedingen.

Dass ich die Spinnorgane nicht systematisch verwendet wissen will, wird deutlich aus der Beschreibung dieser Unterordnung hervorgehen. Wollte man dennoch den Versuch machen, so würde schon *Theridium* scharf von *Linyphia* zu trennen sein, trotzdem beide nahe mit einander verwandt sind. Dagegen gehören *Theridium* und *Steatoda* nahe zusammen. Von jenen muss dann wieder *Pachygnatha* vollständig getrennt werden. Ob *Pachygnatha* mit *Tetragnatha* zusammenzustellen ist, wie Bertkau 2 will, darauf werde ich weiter unten zurückkommen.

Um die Dreiteilung der Retitelariae zu begründen, ist es am vorteilhaftesten, die Spinnorgane bei den verschiedenen Genera für sich zu betrachten.

Linyphia.

Ich fand dieselben fünf Drüsenarten auch bei *Linyphia,* die ich bei Epeira beschrieben habe, mit mehr oder weniger grossen Modifikationen.

Die glandulae piriformes sind ebenfalls zweifach gefärbt, aber in geringerer Zahl, als bei Epeira vorhanden, es münden auf jeder unteren Warze ca. 50 Drüsen.

Der Bau der glandulae aciniformes weicht nicht von dem der Epeiriden ab, wohl aber die Anzahl, durch die diese Spinne *Tetragnatha* nahe steht. Gegenüber den 200 Drüsen bei *Epeira* finden wir hier nur im Ganzen 7 auf der oberen und mittleren Warze. Auf Querschnitten entgehen daher diese kleinen Drüsen leicht der Beobachtung, da sie dann nicht von Querschnitten durch den wenig gefärbten Teil der glandula piriformes zu unterscheiden sind. Es ist daher stets nötig auch Längsschnitte zu untersuchen, da die einfache Färbung der in ihrer ganzen Länge getroffenen Drüsen die glandulae aciniformes sofort erkennen lassen.

Die glandulae ampullacea sind in derselben Zahl wie bei Epeira vorhanden. In ihrem Bau zeigen sie keine Modifikationen, höchstens ist die bauchige Erweiterung etwas geringer ausgebildet. Das Knie findet sich regelmässig vor.

Die glandulae tubuliformes sind ebenso stark ausgebildet, liegen auch dicht der Bauchfläche an und sind in der Dreizahl vorhanden. Im Bau zeigt diese Drüse keine Abweichungen, nur fällt es anfangs auf, dass der Gang auch dreimal bei Schnitten getroffen wird, jedoch mit dem Unterschiede von den glandulae ampullaceae, dass die drei Gänge nicht in eine gemeinsame tunica propria (Fig. 36 b) eingehüllt sind. Der Gang macht also nur eine Biegung, die aber nicht dem charakteristischen Knie zu vergleichen ist, aber leicht diese Täuschung hervorrufen kann.

Die glandulae aggregatae sind nur schwach ausgebildet, in der Zweizahl vorhanden und münden auf der oberen Warze auf mittelgrossen Spulen. Der Hauptunterschied von der gleichen Drüse der Epeiriden besteht jedoch darin, dass die Höcker auf dem Gange fast ganz fehlen (Fig. 36 a). Die eigentümliche, unregelmässige Lage der Kerne lässt aber keinen Zweifel, dass wir es mit dieser Drüse zu thun haben.

Die Unterschiede der Spinndrüsen bei Linyphia und den Epeiriden bestehen also 1. in der geringeren Anzahl der glandulae piriformes, aciniformes und aggregatae und 2. in der schwächeren Ausbildung der glandulae aggregatae. An Linyphia schliessen sich Bolyphantes bucculentus Cl., Drapetisca socialis und Erigone an.

Theridium und *Steatoda.* Grössere Abweichungen zeigen Theridium und Steatoda, die miteinander fast überein stimmen, und die ich deshalb zusammen beschreiben kann.

Die glandulae piriformes, aciniformes, ampullaceae und tubuliformes sind ebenso wie bei Linyphia ausgebildet. Die

glandulae aggregatae dagegen sind stärker entwickelt und erinnern, namentlich durch die Höcker auf dem Gange, an die gleiche Drüse der Epeiriden.

Der Grund aber, warum ich diese beiden Spinnen von Linyphia trenne, liegt darin, dass sich bei ihnen eine kolossale lappenförmige Drüse (Fig. 37) findet. Ausser bei Theridium und Steatoda fand ich noch diese Drüse bei Episinus truncatus Walk. Lithyphantes corollatus Sim. Crustalina guttata Wid. Eryopsis flavomaculata Ck. Nesticus cellulanus Cl. Asagena phalerata Panz. Die Drüse besteht aus einer tunica propra und Epithel, über das ich nicht vollständig in das Klare gekommen bin. Ich erhielt nämlich bei Schnitten von verschiedenen Tieren derselben Species einmal das Epithel sehr niedrig, die Zellen fast würfelförmig (Fig. 40), die Kerne näher an der tunica propria gelegen, ein anderes Mal das Epithel sehr hoch, die Zellen waren ungefähr 4mal so hoch als an der Basis breit (Fig. 38). Die Kerne lagen in der Mitte der Zellen. Worauf diese verschiedene Ausbildung beruht, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen. Das Lumen der Drüse mit niedrigem Epithel war ohne Spinnstoff, ebenso die Zellen selbst, während bei der Drüse mit hohem Epithel die Zellen dicht mit kleinen Kügelchen von Secret angefüllt waren. Dass bei der Secretion die Höhe der Zellen eine grössere ist, ist bekannt, ob aber der Wechsel bis zur Vervierfachung der Zellhöhe gehen kann, scheint mir etwas gewagt anzunehmen. Der Mangel an Spinnstoff in ersterer Drüse kann auch so gedeutet werden, dass die Drüse ihre Function erfüllt hatte und deshalb aufhörte zu secernieren. Dadurch wurde sie zurückgebildet, indem das Epithel anfing zu schwinden. Einen ähnlichen Fall werde ich von den glandulae tubuliformes von Oycale zu beschreiben haben.

Der Ausführgang (Fig. 39) zeigt, der Drüse entsprechend, ebenfalls ein sehr weites Lumen. Ebenso findet man eine sehr grosse Spinnspule, auf die ich bei den Spinnwarzen zurück kommen werde (Fig. 44); Menge 13 erwähnt sie schon, ohne über die Drüse etwas zu sagen.

Pachygnatha.

Die dritte Gruppe der Retitelariae bildet Pachygnatha. Diese Spinne zeigt derartige Abweichungen, dass sie den Spinnorganen nach zu urteilen, kaum zu dieser Unterordnung zu rechnen ist. Vor allem ist der gänzliche Mangel der glandulae aggregatae zu constatieren. Durch das Fehlen dieser Drüse, die ich nur bei Epeiriden und den Retitelarien fand, steht diese Spinne in dieser Unterordnung ganz isoliert da und das würde für eine Sonderstellung, wie sie Bertkau 2 ihr zuweist, sprechen. Aus demselben Grunde darf sie aber auch nicht mit Tetragnatha zusammengestellt werden, vorausgesetzt, dass das Fehlen dieser Drüse systematisch verwendbar wäre, was ich von vornherein verworfen habe. Die andern Drüsen zeigen auch Abweichungen von Linyphia einerseits und von der zweiten Gruppe andererseits; von letzterer namentlich durch den Ausfall der lappenförmigen Drüse.

Die glandulae ampullaceae und tubuliformes sind bedeutend schwächer ausgebildet. Die glandulae piriformes sind nur in geringer Zahl vorhanden, ca. 20. Die glandulae aciniformes sind sehr gross, bedeutend stärker als bei den übrigen Retitelarien ausgebildet. Der Bau zeigt aber keine Abweichungen. Ich fand ungefähr 18 auf der obern und mittleren Warze.

Resultate:

1. Linyphia besitzt die fünf typischen Drüsenformen.
2. Steatoda und Theridium haben ausserdem die lappenförmige Drüse (2 resp. 1).
3. Pachygnatha fehlt sowohl die lappenförmige Drüse, als die glandulae aggregatae.
4. Die glandulae aciniformes sind nur in geringer Zahl vorhanden.

Tabelle über die Spinndrüsen:

		gl. aggregatae	ampullaceae	tubuliformes	piriformes	aciniformes	lappenförm. Drüse
I.	Linyphia	2	2	3	cc. 50	7	—
II.	Theridium	2	2	3	cc. 30	9	1
	Steatoda	2	2	3	cc. 30	4	2
III.	Pachygnatha	—	2	3	cc. 20	18	—

Spinnwarzen.

Linyphia.

a) Die obere Warze ist zweigliedrig und besitzt 2 grosse Spulen (Fig. 41), 2 mittlere, die zu den geringer ausgebildeten glandulae aggregatae gehören und 4 kleine Spulen für die glandulae aciniformes.

b) Die mittlere Warze ist eingliedrig (Fig. 42) und an ihrer Spitze in 3 Fortsätze geteilt. Die beiden seitlichen, conischen Höcker tragen je eine grosse Spule, auf dem kleinen mittleren stehen 3 kleine Spulen für die glandulae aciniformes.

c) Die untere Warze ist zweigliedrig und trägt 1 grosse Spule (Fig. 43) und circa 50 kleine für die glandulae piriformes. Das Basalstück ist bei letzteren Spulen nur sehr klein, ungefähr $^1/_5$ des Ansatzstückes.

Steatoda und *Theridium.*

Die mittlere und untere Warze ist wie bei Linyphia gebildet. Die obere Warze (Fig. 44 u. 45) ist zweigliedrig, sehr dick und trägt an ihrer Spitze die 2 resp. 1 Spule für die lappenförmige Drüse.

Die Spule sieht aus wie der Basalteil der anderen Drüsenspulen, dem das Ansatzstück fehlt; sie ist cylindrisch. Ausserdem stehen auf dieser Warze 2 grosse Spulen, 2 mittlere für die glandulae aggregatae und mehrere kleine unregelmässig verteilt, sie gehören zu den glandulae aciniformes.

Pachygnatha.

a) Die obere Warze (Fig. 46) ist zweigliedrig und zeigt eine ganz besondere Ausbildung. Das erste Glied trägt an der Innenseite einen conischen Basalteil, auf dem ein sehr grosses Ansatzstück steht. Auf dem Endgliede der Warze befinden sich noch eine grosse Spule mit grossem Basalteil und dann ungefähr 15 kleine Spulen für die glandulae aciniformes.

b) Die mittlere Warze ist eingliedrig und trägt eine grosse Spule mit hohem, conischen Basalteile, ferner eine mittlere Spule für die glandulae ampullaceae und 2 kleine Spulen für die glandulae aciniformes.

c) Die untere Warze ist zweigliedrig und auf ihrem Endgliede befinden sich 1 mittlere Spule für eine glandula ampulacea und circa 20 kleine für die glandulae piriformes.

Tabelle der Spinnspulen.

Ich habe nur da die Drüsen angeführt, wo ich den Zusammenhang zwischen Spule und Drüse sicher nachweisen konnte.

		cylindrische Spulen	grosse	mittlere	kleine Spulen	Summe
Linyphia	obere Warze	—	2	2 ag [1])	4 ac	
	mittlere »	—	2	—	3 ac.	
	untere »	—	1	—	cc. 50 p	7 + cc 57
Theridium	obere »	11	2	2 ag	7 ac	
	mittlere »	—	2	—	2 ac	
	untere »	—	1	—	cc. 30. p	8 + cc 39
Steatoda	obere »	21	2	2 ag	2 ac	
	mittlere »	—	2	—	2 ac	
	untere »	—	1	—	cc 30 p	9 + cc 34
Pachygnatha	obere »	—	2 t	—	cc 16 ac	
	mittlere »	—	1 t	1 am	2 ac	
	untere »	—	—	1 am	cc 20 p	5 + cc 38

3. Tubitelariae.

Konnte ich schon bei den Retitelarien Abweichungen in den Drüsen constatieren, welche hinreichten, um darnach drei Gruppen zu unterscheiden, so gilt dies in noch viel höherm Masse von den Tubitelarien. Von den untersuchten Gattungen stimmen kaum zwei ganz mit einander überein. Teils beziehen sich die Abweichungen auf den

[1]) Die Erläuterung der Abkürzungen siehe in der Tafelerklärung.

Bau der Drüsen, teils auf die Grösse, oder ihre Zahl. Ich untersuchte 8 Gattungen mit 9 Arten:

1. *Clubiona holosericea* De G.
2. *Anyphaena accentuata* Walk.
3. *Argyroneta aquatica* Cl.
4. *Segestria senoculata* L.
5. *Prothesima Petiverii* Scop.
6. *„ petrensis* Cl.
7. *Tegenaria domestica* Cl.
8. *Agalena labyrinthica* Cl.
9. *Amaurobius fenestralis* Ström.

Sämmtliche Spinnen habe ich hier gesammelt mit Ausnahme von Agalena, die ich in Thüringen zahlreich an Hecken fand. Von Prothesima stellte mir Herr Dr. Dahl aus seiner Sammlung Exemplare zur Verfügung. Um den Ueberblick über die Spinnorgane zu erleichtern, will ich mehrere Spinnen zu Gruppen zusammenfassen. Es würde die erste Gruppe Spinne 1—6i umfassen und dadurch characterisiert sein, dass die grössten Drüsen, glandulae ampullaceae, wie bei den Epeiriden gebildet sind, die zweite Gruppe, Spinne 7—9 zeigt den dünnen Anfangsteil dieser Drüse in mehrere Zweige[1]) geteilt. In der zweiten Gruppe wären noch zwei Abteilungen zu machen, nemlich Spinnen ohne Cribellumdrüsen: Tegenaria, Agalena und mit solchen: Amaurobius.

Um aber ein vollständiges Verständnis der Drüsen herbeizuführen, ist es am zweckmässigsten, jede Spinne getrennt von der andern zu betrachten.

Ich beginne mit *Clubiona*, da diese die einfachsten Verhältnisse darbietet. Vor allem fallen jederseits 2 grosse Drüsen (Fig. 49) in die Augen, die sich weit nach vorn erstrecken. Sie bestehen aus einem dünnen Anfangsteile, dessen Durchmesser stets gleich ist, dann erweitert er sich ziemlich plötzlich zu einer bauchigen Anschwellung, die allmählich in einen feinen Ausführgang übergeht, der ein doppeltes Knie bildet. Diese Drüse entspricht der glandula ampullacea der Epeiriden und ist auch jederseits in der Zweizahl vorhanden, und zwar kann man eine grössere und eine kleinere unterscheiden.

Ihr Bau stimmt ebenfalls mit dem der glandula ampullacea überein, nur lässt sich eine eigentümliche Lage der Kerne in den Zellen beobachten. Im Anfangsteile und im grössten Abschnitte der bauchigen Erweiterung befinden sich die Kerne dicht an der tunira propria, weiter nach dem Ausführgange zu rücken sie mehr nach der Mitte der Zellen. (Vergleiche Fig. 55 von Segestria). In letzterem Teile sind meist die Zellen frei von Spinnstoff, während sie in dem ersteren dicht mit Serrettröpfchen angefüllt sind, so dass die Zellen meist nur aus der Lage der Kerne erkannt werden können.

---

[1]) Ohlert 15 giebt fälschlich für Clubione 4 grosse verzweigte, für Tegenaria 4 grosse unverzweigte Gefässe an.

Eine zweite Drüsenform, die sich im hintern Teile des Abdomens findet, entspricht der glandula tubaliformis der Epeiriden, ist aber bedeutend schwächer ausgebildet. Jederseits finden sich zwei Drüsen. Ihr Bau zeigt keine Abweichungen, auch bildet ihr Gang keine Schlinge, wie wir sie bei Linyphia fanden.

Glandulae aggregatae oder diesen entsprechende Drüsen fehlen.

Dicht vor den Spinnwarzen finden sich dann jederseits ungefähr 50 kleine Drüsen, die teils einfach, teils characteristisch zweifach gefärbt sind; sie entsprechen den glandulae aciniformes und piriformes. Ich fand also jederseits: 2 glandulae ampullaceae, 2 glandulae tubuliformes, ca. 30 glandulae aciniformes und ca. 20 glandulae piriformes.

Die Spinnwarzen sind in der Dreizahl vorhanden.

Die obere (Fig. 50) ist zweigliedrig, auf dem Endgliede befinden sich ca. 20 mittelgrosse Spulen, die aus einem grossen Basalstück und einem feinen, langen Ansatzstück bestehen; sie gehören zu den glandulae aciniformes. Grosse Spulen finden sich nicht auf dieser Warze.

Die mittlere Warze (Fig. 51) ist eingliedrig und trägt am Ende 2 grosse Spulen und ca. 6 mittelgrosse, die wie die Spulen auf der oberen Warze gebildet sind. Letztere gehören ebenfalls zu den glandulae aciniformes.

Die untere Warze (Fig. 52) ist zweigliedrig, auf dem Endgliede sah ich an der Innenseite 2 grosse Spulen und von diesen nach aussen zu circa 20 sehr kleine Spulen, klein war sowohl das Basalstück, wie das Ansatzstück. Sie gehören zu den glandulae piriformes.

Die 4 grossen Spulen der mittleren und unteren Warze gehören zu den 2 glandulae ampullaceae und 2 tubuliformes. Ob aber die gleichen Drüsen auf einer Warze münden, oder nicht, kann ich nicht entscheiden, da die Eintrittstellen durch die kleinen Drüsen verdeckt werden, und wenn man versucht, diese zu entfernen, man zugleich die Gänge der grossen Drüsen mit zerreisst.

Mit Clubiona stimmt *Anyphaena* fast überein, nur finden sich auf der oberen Warze ca. 15, auf der mittleren Warze 5 mittelgrosse Spulen.

Argyroneta.

Bei dieser im Wasser lebenden Spinne trat mir zum ersten Male eine Eigentümlichkeit entgegen, die auch manchen der noch zu schildernden Spinnen zukommt. Die glandulae tubuliformes (Fig. 53) sind nämlich beim ausgewachsenen Weibchen in sehr grosser Zahl vorhanden gegenüber der constanten Zahl von 3 bei Epeiriden und Retitelarien und 2 bei den vorhergehenden Tubitelarien. Die grosse Zahl dieser Drüse fand ich jedoch nur beim reifen Weibchen, nicht bei dem Männchen oder unreifen Weibchen, was mit der Function dieser Drüse (siehe biologische Untersuchungen) zusammenhängt. Ob diese Form bei letzteren gar nicht vorkommt, kann ich nicht sagen,

da bei der grossen Zahl der kleinen Drüsen leicht eine grössere übersehen werden kann. Bei einigen Tubitelarien habe ich diese Drüse auch beim Männchen gefunden, aber nur in wenigen Exemplaren, während beim Weibchen der gleichen Species die Zahl um das Sechsfache grösser war. In ihrem Bau weichen diese kleineren glandulae tubuliformes von denen der Epeiriden nur darin ab, dass ihr Epithel etwas niedriger ist, dagegen die Kerne etwas grösser sind als bei jenen.

Die glandulae aciniformes und piriformes zeigen keine Abweichungen, beide sind aber ebenso scharf, wie bei den vorhergehenden Spinnen von einander getrennt. Die glandulae ampullaceae zeigen dieselben characteristischen Abschnitte, dünner Anfangsteil, Erweiterung und Ausführgang mit dicker tunica intima, der Gang kehrt ebenfalls zurück. Eine Abweichung lässt sich wiederum in der Lage der Kerne constatiren. Diese liegen in der Mitte der Zellen, gegen den Gang aber mehr nach der tunica propria zu; die Lage ist also umgekehrt wie bei Clubiona.

Ueber die Spinnwarzen kann ich leider nichts sagen, da das Endglied, auf dem die Spulen stehen, so dicht mit Haaren umgeben ist, dass von den Spinnspulen nichts zu sehen ist. Selbst wenn die Warzen in Kalilauge gekocht sind, lassen sich nur einzelne Spulen wahrnehmen, aber nicht mit der Deutlichkeit, um genau die Grösse, Zahl und Stellung derselben anzugeben.

Segestria (Fig. 54) zeigt wiederum solche Abweichungen, dass es nicht möglich ist, sie mit einer anderen Spinne zusammenzustellen. Jederseits fand ich zwei grosse Drüsen, die ihrer Form nach den glandulae ampallaceae entsprechen, jedoch ist der dünne Anfangsteil nur sehr kurz. Auf einem Querschnitt der Drüse fällt sofort die geringe Zahl der Zellen, die das Lumen umgeben, auf; die Anzahl sinkt bis zu 10; da die Drüse sehr gross ist, so ist auch jede Zelle stark entwickelt. Erst gegen den Ausführgang hin werden die Zellen kleiner und daher ist die das Lumen umgebende Anzahl derselben grösser als im vorhergehenden Teile der Drüse (Fig. 56a). Entsprechend der Ausbildung der Zellen sind auch die Kerne ganz bedeutend vergrössert. Während zum Beispiel bei den glandulae ampullaceae von Epeira das Epithel 0,042 mm[1]) hoch ist, und die Kerne einen Durchmesser von 0,007 mm haben, sind bei der bedeutend kleineren Segestria die entsprechenden Zahlen 0,075 und 0,026 mm. Bei Epeira wäre das Verhältnis von Epithel zu Kern 6 : 1, bei Segestria aber 3 : 1 oder 6 : 2. Es sind also in letzterem Falle die Kerne doppelt so gross[2]) als in ersterem.

Ich gab schon an, dass die Zellen und Kerne gegen den Gang hin kleiner werden. Die Abnahme ist jedoch bei den Zellen stärker als bei den Kernen, sodass letztere verhältnismässig noch grösser den

---

[1]) Die Zahlen sind Mittelwerte aus 10 Messungen an verschiedenen Stellen der Drüse.

[2]) Natürlich im Durchmesser. Für das Volumen der Kerne ist das Verhältnis 1 : 8, da die Kerne vollkommen rund sind.

kleineren Zellen gegenüber erscheinen. Da in diesem Teile der Drüse die Zellen fast leer von Spinnstoff sind, so lässt sich dies Verhältnis sehr gut beobachten (Fig. 56b). Bei einer Breite der Zelle von 0,01 mm. ist der Kern 0,00916 mm im Durchmesser, so dass er also die Zelle in zwei fast ganz getrennte Teile spaltet.

Ebenso auffällig, wie die Grösse der Kerne, ist ihre Lage. Während in der einen Drüse die Kerne durchweg peripher gelagert sind, zeigen sie in der andern Drüse anfangs dieselbe Lage, wenden sich dann aber der Mitte der Zelle zu, um bis zum Gange diese Lage beizubehalten (Fig. 55). Der Gang zeigt keine Besonderheiten.

Sehr auffallend ist es, dass ich bei dieser Spinne keine glandulae tubuliformes oder diesen entsprechende Drüsen fand.

Die glandulae aciniformes sind sehr gross, sie erreichen eine Länge von 0,2035 mm, während sie bei Epeira nur 0,092 mm lang waren. Ihre Zahl ist dafür aber sehr gering, jederseits fand ich nur 8; davon münden 6 auf der oberen und 2 auf der mittleren Warze. Sie liegen so dicht und fest an einander, dass man bei Lupenvergrösserung nur eine grosse Drüse vor sich zu haben glaubt.

Von glandulae piriformes finden sich ca. 20. Der ungefärbte Teil beträgt nur $1/5$ des stark gefärbten. Sie münden auf der unteren Warze.

Die Spinnwarzen weisen ebenfalls sehr grosse Eigentümlichkeiten auf.

Die zweigliedrige obere Warze (Fig. 72) trägt 6 Spulen, die aus einem sehr grossen Basalteil und einem feinen Ansatzstück bestehen und zu den glandulae aciniformes gehören. Ausserdem fand ich auf der Spitze 2 sehr grosse, kräftige, **S**förmig gebogene Haare, die wohl beim Spinnen eine besondere Function haben werden.

Die eingliedrige mittlere Warze (Fig. 73) hat 2 Spulen von der Bildung, wie die auf der oberen Warze, dann 1 grosse Spule, die durch ein weiteres und stumpf endigendes Ansatzstück ausgezeichnet ist. Blackwell3 giebt auf dieser Warze fälschlich 3 grosse Spulen an; ich bezeichne aber 2 von ihnen als mittlere, da sie einen grossen Basalteil und ein feines Ansatzstück haben, also Merkmale der grossen und kleinen Spulen vereinigen.

Die zweigliedrige untere Warze (Fig. 74) trägt eine grosse Spule und ca. 20 sehr kleine Spulen zu den glandulae piriformes.

Dieser Gruppe füge ich noch *Prothesima* an, da sie ebenfalls nur unverzweigte Drüsen enthält. Da mir nur je 1 Exemplar von Prothesima Petiversi und petrensis zur Verfügung stand, und diese schon sehr lange in Alkohol gelegen hatten, so stellte die Härte der inneren Teile der Präparation grosse Schwierigkeiten in den Weg. Ich bin daher für diese Tiere zu keinem vollkommen sicheren Resultat gekommen, will aber trotzdem meine Untersuchungen über diese eigentümlichen Tiere anführen. Ich will diesmal den umgekehrten Weg einschlagen und von den Spinnenwarzen anfangen, da diese durch das Liegen in Alkohol nicht leiden.

Die obere Warze (Fig. 57) scheint auf den ersten Blick eingliedrig zu sein, so zeichnet sie auch Menge13. Bei genauerer Untersuchung stellt es sich jedoch heraus, dass das zweite Glied in das erste zurückgezogen ist und dass dadurch nur die Spitzen der Spulen sichtbar sind. Durch Kochen in Kalilauge wurde das Endglied wieder ausgestülpt (Fig. 60), so dass die Spulen gut sichtbar wurden. Sie ähneln einigermassen den Spulen der lappenförmigen Drüse bei einigen Retitelarien, nur sind sie bedeutend länger und in der Mitte etwas eingeschnürt (Fig. 57a und 61a). Sie enden meist ohne glatten Rand (Fig. 61 a), im Gegenteil ist dieser — auch ohne Kalilaugebehandlung — mannigfach ausgebuchtet und sieht wie zerrissen aus. Ausser diesen 5 grossen Spulen finden sich noch 2 kleine Spulen von gewöhnlicher Bildung.

Die eingliedrige mittlere Warze (Fig. 58) trägt an ihrem unteren Ende nach innen 4 Spulen, deren Basalteile (Fig. 58a) mammillenförmig sind, wie Menge13 richtig angiebt. Das Ansatzstück ist bauchig. Am Ende der Warze finden sich noch 2 grössere Spulen und ungefähr 7 kleine.

Auf der zweigliedrigen unteren Warze (Fig. 59) stehen 2 mammillenförmige, 1 grosse und ca. 13 kleine Spulen. Bei beiden untersuchten Species fand ich die Bildungen der Warzen gleich. Bei Prothesima petrensis zeigen die 5 grossen Spulen der oberen Warze eine eigentümliche Beweglichkeit. Wenn das Endglied der Warze eingezogen ist, stehen die Spulen parallel mit einander; wird es aber ausgestülpt, so divergieren sie nach der Spitze und können die sternförmige Anordnung, wie sie Menge13 zeichnet, annehmen.

Was nun die Drüsen anbelangt, so sah ich in die mammillenförmigen Spulen Gänge von grossen bauchigen Drüsen einmünden, die den glandulae ampullaceae entsprechen, jedoch konnte ich nicht das Knie im Gange sehen, was ich aber als Resultat der mangelhaften Präparation ansehe, da die Drüsen von Tieren, die lange in Alkohol gelegen haben, hart und leicht brüchig werden. Bei allen Spinnen, die ich untersucht habe, kehrt der Gang dieser Drüse zurück. Die Zahl der glandulae ampullaceae würde nach den Spulen jederseits 6 betragen, die ich auch bei Prothesima petrensis fand.

In die 5 grossen Drüsen der oberen Warze sah ich die Gänge von 5 glandulae tubuliformes münden. Da ich jederseits 8 von diesen Drüsen fand, muss ich annehmen, dass die 3 anderen Drüsen in die beiden grossen Spulen der mittleren und die eine Spule der unteren Warze münden. Es hätte hier also eine Drüsenart zwei Spulenformen.

Zu den kleinen Drüsen gehören die kleinen Spulen. Da ich nicht die Drüsen gefärbt hatte, konnte ich nicht gut glandulae aciniformes und piriformes unterscheiden.

Es sind also jederseits vorhanden:

6 glandulae ampullaceae,
8 glandulae tubuliformes und
ca. 22 glandulae piriformes u. aciniformes.

Wende ich mich jetzt zu der 2. Gruppe der Tubitelariae, so habe ich zuerst Spinnen mit verzweigten Drüsen ohne Cribellum zu unterscheiden: Tegenaria, Agalena.

Bei *Tegenaria* fand ich jederseits stets 3 grosse Drüsen (Fig. 62), von denen zwei mit ihren Gängen in eine gemeinsame tunica propria gehüllt waren. Von diesen 3 Drüsen waren in den meisten Fällen zwei verzweigt, die dritte war einfach (Fig. 62, linke Seite). Bei einem einzigen Exemplar fand ich dagegen alle 3 Drüsen unverzweigt (Fig. 62, rechte Seite). Letzterer Befund ist insofern von Interesse, als er klar den Zusammenhang der gleichzubeschreibenden verzweigten Drüse mit der Stammform, der unverzweigten glandula ampullacea, zeigt.

Der dünne Anfangsteil dieser Drüsen, die also den glandulae ampullaceae entscprechen, setzt sich aus drei Gängen zusammen, die gleich weit und lang sind und erst dicht vor der bauchigen Erweiterung in einen Gang verschmelzen. Bei Tegenaria fand ich regelmässig, dass sich bei einer Drüse — bei derjenigen, die sich am weitesten nach vorn erstreckte — jeder der 3 Gänge in 2 Aeste geteilt hatte, so dass also 6 Gänge zu sehen waren, die zu 3 grösseren verschmolzen und schliesslich in einen einzigen Gang übergingen, der kurz darauf die bauchige Erweiterung erzeugte. Der Ausführgang einer der verzweigten Drüsen vereinigt sich dann mit dem Ausführgange der unverzweigten glandula ampullacea. Die Gänge kehren auch zusammen zurück und laufen bis in die Spinnwarzen zusammen fort. In ihrem Bau stimmen die verzweigten, wie die unverzweigten Drüsen mit den glandulae ampullaceae vollkommen überein. Neben diesen grossen Drüsen fand ich eine Anzahl kleinerer Drüsen von ungefähr 1 mm Länge. Bei einigen Exemplaren fand ich jederseits 4, bei andern ca. 20. Leider hatte ich nicht auf das Geschlecht der Tiere geachtet, vermute aber, dass das Erstere beim Männchen der Fall gewesen ist, letzteres beim Weibchen, da ich das gleiche Verhalten bei anderen Tubitelarien constatieren konnte (siehe Argyroneta). Diese Drüsen entsprechen den glandulae tubuliformes, sie zeigen auch denselben Bau, aber eine Eigentümlichkeit, die ich mir anfangs nicht erklären konnte. Dicht vor dem Ausführgang, wo die tunica intima auftritt, sah ich auf Querschnitten dieser Drüse ausser den nahe an der tunica propria liegenden Kernen der Zellen noch eine Lage von Kernen dicht um die tunica intima (Fig. 63). Erst auf Längsschnitten fand ich die Erklärung. Während nemlich in der ganzen Drüse die Zellen von der tunica propria bis zum Lumen reichen, ist das bei den letzten Zellen nicht mehr der Fall. Diese gehen von dem Lumen der Drüse nicht bis zur tunica propria, ihre Kerne liegen mit denen der andern Zellen nicht in einer Reihe, sondern weiter nach innen (Fig. 64). Auf einem Querschnitt werden daher die Kerne dieser Zellen getroffen und ausserdem finden sich im Schnitt Kerne von Zellen, die bis zur tunica propria reichen. Die Kerne sind sehr stark gefärbt, so dass diese Bildung sofort in

das Auge fällt; sie kann aber doch leicht übersehen werden, da bei einer Schnittdicke von 0,01 mm nur 4 Schnitte diese Bilder zeigen.

Ausser diesen beiden Drüsenformen ist noch eine grössere Zahl von glandulae aciniformes und piriformes vorhanden.

Die Spinnwarzen bieten wenig eigentümliches dar.

Bei der zweigliedrigen obern Warze (Fig. 65) ist das kegelförmige Endglied nur halb so breit wie das erste Glied. Das ist auch beim ausgestreckten Endgliede der Fall, sonst könnte man leicht vermuten, dass das Endglied teilweise bei meinem Exemplar eingezogen war. An seiner Innenseite trägt das Endglied ca. 10 mittelgrosse Spulen, die aus ziemlich hohem Basalstück und sehr langem, spitzem Ansatzstück bestehen.

Die eingliedrige mittlere Warze (Fig. 66) trägt 1 grosse Spule für eine verzweigte glandula ampullacea und ca. 10 Spulen, die wie diejenigen auf der oberen Warze gebildet sind.

Die zweigliedrige untere Warze (siehe Fig. 71 bei Agalena) besitzt 2 grosse Spulen zu den beiden vereinigten glandulae ampullaceae und circa 20 sehr kleine Spulen für die glandula piriformes.

Konnte ich die Verzweigungen der glandulae ampullaceae bei Tegenaria in grosser Regelmässigkeit sehen, so ist dies bei *Agalena* (Fig. 67) nicht der Fall. Bei dieser Spinne treibt der Anfangsteil der Drüse bald hier einen kleinen Höcker, bald da einen grossen Spross oder einen wiederum mannigfach verzweigten Ast (Fig. 68). Jede Regelmässigkeit fehlt. Während die Drüsen einer Seite reich verzweigt sind, findet man auf der andern Seite nur wenige Aestchen an ihnen, oder der Anfangsteil ist ganz glatt (Fig. 67). Die Drüse erweitert sich sehr schnell zu der bauchigen Anschwellung, die dann ebenso plötzlich sich zu dem Ausführgang verjüngt. Der mit dicker tunica intima versehene Ausführgang bildet ein grosses Knie.

Neben dieser Drüse finden sich 7 grosse gladulae tubuliformes, die den gleichen Bau zeigen wie bei Tegenaria. Ausserdem sind eine grosse Zahl glandulae piriformes und ungefähr 20 glandulae aciniformes vorhanden.

Die Spinnwarzen sind sehr eigentümlich ausgebildet.

Die zweigliedrige obere Warze (Fig. 69) ist sehr lang und ragt weit unter dem Abdomen wie ein Schwänzchen hervor. Auf dem ca. 4 mal so langem als dickem Endgliede stehen an der Innenseite 4 grosse Spulen (Fig. 69a) und 10 mittelgrosse, sehr lange Spulen (Fig. 69b). Sie besetzen das Glied von der Basis bis zur Spitze hin.

Emerton 7 erwähnt diese Spinnwarze, zeichnet aber zu viel Spulen, Hermann 8 nennt die Spulen zitzenförmig, was aber wenig treffend ist.

Auf der eingliedrigen mittleren Warze (Fig. 70) münden 4 grosse und 7 mittlere Spulen. Auf der zweigliedrigen unteren Warze (Fig. 71) finden wir 2 grosse und eine sehr grosse Zahl kleiner Spulen.

Wenn ich annehme, dass, wie bei Tegenaria, von den 3 glandulae ampullaceae eine auf der mittleren und zwei auf der unteren Warze münden, so sind die 4 grossen Spulen der oberen und die 3 übrigen grossen Spulen der mittleren Warze für die 7 glandulae tubuliformes. Die langen, mittelgrossen Spulen der obern und mittleren Warze für die glandulae aciniformes und die kleinen Spulen der untern Warze für die glandulae piriformes.

Die letzte der von mir untersuchten Tubitelarien ist *Amaurobius*. Diese Spinne unterscheidet sich leicht von allen bisher betrachteten durch den Besitz der Cribellumdrüsen.

Diese letzteren, sowie den Hilfsapparat beim Spinnen, das Calamistrum hat Bertkau 1 einer eingehenden Untersuchung unterworfen, auf die ich verweisen will. Dieser erschöpfenden Darstellung möchte ich nur einige Worte hinzufügen. Wie bei allen Drüsen vermisse ich auch hier die tunica intima, die im Gange aber vorhanden ist. Dann sah ich stets mehrere Drüsen — in einem Falle 10, in anderen noch mehr — von einer tunica propria umgeben, so dass die kleinen Drüsen in Bündeln zusammen liegen. Dann möchte ich noch bemerken, dass die Kerne nicht ein, sondern stets mehrere Kernkörperchen enthalten. Im übrigen stimme ich mit der Bertkau'schen Darstellung überein.

Was die übrigen Drüsen anbelangt, so fand ich jederseits 3 glandulae ampullaceae. Teilweise war der Anfangsteil verzweigt. Während aber bei den vorhergehenden beiden Tubitelarien die Verzweigungen sich vor der bauchigen Erweiterung vereinigten, ist das hier nicht immer der Fall. Es kommt nemlich vor, dass an den verschiedenen Stellen der Anschwellung Zweige einmünden, nicht nur an der Spitze (Fig. 75). Neben diesen verzweigten Drüsen finden sich regelmässig unverzweigte, die aber auch die Anschwellung zeigen. Alle haben den characteristischen Bau des Ganges, der ein Knie bildet. Ausser diesen 3 Drüsen finden sich am Ende des Hinterleibes 3 glandulae tubuliformes. Sie liegen dicht neben dem Darm und zeigen keine Besonderheiten, ebenso wie die glandulae aciniformes und piriformes.

Von den 3 Spinnwarzen sind die obere und untere zweigliedrig, die mittlere eingliedrig.

Die obere Warze trägt 2 grosse Spulen für 2 glandulae tubuliformes, ausserdem ca. 20 mittelgrosse Spulen.

Die mittlere Warze besitzt 2 grosse Spulen für 1 glandula tubuliformis und eine ampullacea und 8 mittelgrosse Spulen.

Die untere Warze hat an der Innenseite 2 grosse Spulen für 2 glandulae ampullaceae und eine grosse Zahl (ca. 20) sehr kleine Spulen für die glandulae piriformes.

Resultate.

Ehe ich die Resultate der Untersuchungen über die Tubitelariae zusammenfasse, möchte ich dieselben in Form von zwei Tabellen fassen, von denen die erste die Spinndrüsen, die zweite die Warzen und Spulen umfasst. Beide Tabellen gelten für reife Weibchen.

Tabelle über die Spinndrüsen der Tubitelariae.

	glandulae ampullaceae	tubuliformes	aciniformes	piriformes	Cribellumdrüsen
Clubiona	2 unverzweigt	2	grosse Zahl	zahlreich	—
Anyphaena	2 »	2	»	»	—
Argyroneta	2 »	cc. 15	»	»	—
Segestria	2 »	—	8 sehr gross	»	—
Prothesima	6 »	8	cc. 22		—
Tegenaria	3 verzweigt	grosse Zahl	grosse Zahl	zahlreich	—
Agalena	3 »	7	»	»	—
Amaurobius	3 »	3	»	»	sehr zahlreich und klein

Tabelle der Spinnspulen der Tubitelariae.

	Warzen	grosse Spulen	mittlere	kleine Spulen	Summe [1])
Clubiona	obere	—	cc 20 ac	—	
	mittlere	2	6 ac	—	
	untere	2	—	cc 20 p	4 + cc 26 + cc 20
Anyphaena	obere	—	cc 15 ac	—	
	mittlere	2	5 ac	—	
	untere	2	—	cc 20 p	4 + cc 20 + cc 20
Argyroneta		?	?	?	?
Segestria	obere	—	6 ac	—	
	mittlere	1 am	2 ac	—	
	untere	1 am	—	10 p	2 + 8 + 10
Prothesima	obere	5 t	2	—	
	mittlere	6 t + am	7	—	
	untere	3 t + am	—	15—20 p	14 + 9 + (15—20)
Tegenaria	obere	—	cc 10	—	
	mittlere	1 am	cc 10	—	
	untere	2 am	—	cc 20 p	3 + cc 20 + cc 20
Agalena	obere	4	10	—	
	mittlere	4	7	—	
	untere	2	—	cc 20 p	10 + 17 + cc 20
Amaurobius	obere	2 t	cc 20 ac	—	
	mittlere	2 t + am	8 ac	—	
	untere	2 am	—	cc 20 p	6 + cc 28 + cc 20

[1]) In der Summe sind die verschieden grossen Spulen gesondert angegeben.

Zusammenfassung.

1. Bei den Tubitelariae sind folgende Drüsen vorhanden: glandulae ampullaceae, aciniformes, piriformes und tubuliformes, letztere fehlen nur Segestria, Amaurobius hat ausserdem Cribellumdrüsen.
2. Allen Drüsen fehlt die tunica intima, während diese in den Ausführgängen sehr dick ist.
3. Die glandulae ampullaceae sind
   a) unverzweigt und in der Zweizahl vertreten bei Clubiona, Anyphaena, Argyroneta, Segestria; bei Prothesima in der Sechszahl,
   b) verzweigt und in der Dreizahl bei Tegenaria, Agalena, Amaurobius.
4. Die Zahl der glandulae tubuliformes ist schwankend. Bei einigen (z. B. Argyroneta) je nach dem Geschlecht. Die Drüsen sind stets kleiner als bei den Epeiriden.
5. Die glandulae aciniformes sind zahlreich, mit Ausnahme von Segestria (8), vorhanden. Sie münden auf der oberen und mittleren Warze auf grösseren Spulen als
6. Die glandulae piriformes, die auf der untern Warze münden.
7. Grosse Spulen finden sich auf jeder mittleren und unteren Warze, auf der oberen nur bei Agalena, Amaurobius Prothesima.
8. Mittelgrosse Spulen sind auf der obern und mittleren Warze vorhanden.
9. Kleine Spulen finden sich nur auf der untern Warze.

4. Citigradae.

Ich untersuchte folgende Spinnen:

Lycosa amentata Cl.
Ocyale mirabilis Cl.
Trochosa ruricola De Geer.

So mannigfach die Spinndrüsen bei den Retitelarien und Tubitelarien sind, so geringe Abweichungen finden sich in dieser Unterordnung. Ich werde daher die Verhältnisse bei Lycosa schildern und die Abweichungen, die ich bei den andern fand, anfügen.

Jederseits (Fig. 76) finden sich 4 grosse glandulae ampullaceae, und zwar zwei ungefähr 0,8 mm lange und zwei etwas kleinere. Sie bestehen aus einem dünneren Anfangsteile, der nur sehr kurz ist, und aus einer kaum doppelt so weiten, bauchigen Erweiterung. Der Gang hat eine dicke tunica intima und das characteristische Knie. Die Gänge je zweier Drüsen laufen zusammen und so in einer tunica propria bis zur Warze. Bei Ocyale fand ich diese Drüse sehr characteristisch gebildet, Anfangsteil und Bauch streng geschieden. Das Knie bot aber einen eigentümlichen Anblick, der jedoch nicht regelmässig zu finden war. Gleich dicht hinter zwei Drüsen liefen die Gänge zusammen, bildeten aber kein einfaches Knie, sondern waren in vielen Schlingen und Bogen durcheinander geflochten (Fig. 81). Jeder Gang behielt seine tunica propria, ausserdem war das ganze Gebilde von einer gemeinsamen Bindegewebshaut um-

schlossen. Bei keiner andern Spinne ist mir diese Bildung wieder entgegen getreten, stets ist das Knie sehr regelmässig gebaut.

Die glandulae tubuliformes erreichen bei Lycosa eine Länge von 0,5 mm bei einem Durchmesser von 0,11 mm. Ich fand diese Drüse weder beim Männchen, noch bei jungen Weibchen, sondern nur bei reifen Weibchen in grosser Zahl. (ca. 25). Sie liegen so dicht gedrängt, dass sie nicht die cylindrische Form wie die andern Drüsen zeigen, sondern durch gegenseitigen Druck abgeplattet sind. Bei einem Tiere fand ich ein Exemplar [1]) dieser Drüse, das nicht einfach war, sondern aus zwei dicken Gängen bestand, die sich zur Drüse vereinigten. (Fig. 77). Die drei Schenkel der Drüse waren gleich lang. Bei Trochosa fand ich diese Drüse dunkel gefärbt. Bei Ocyale erreicht sie die Länge von 0,8 mm.

Die glandulae aciniformes sind sehr klein, nur 0,104 mm lang, in grosser Zahl vorhanden und münden auf der oberen und mittleren Warze. Bei Ocyale sind sie 0,2—0,5 mm lang, ebenso bei Trochosa.

Die glandulae piriformes sind bei Lycosa grösser als die vorhergehende Drüse, nämlich 0,16—0,22 mm lang, bei einem Durchmesser von 0,1 mm. Bei Ocyale sind sie dagegen kleiner als die glandulae aciniformes, nur 0,1—0,2 mm lang, ebenso bei Trachosa.

Die Spinnwarzen stimmen bei Lycosa und Ocyale vollkommen überein, bei Trochosa sind die Spulen sehr schwer zu sehen, da die Warzen dicht mit Haaren umgeben sind.

Die obere Warze (Fig. 78) ist zweigliedrig und trägt ca. 30 mittelgrosse Spulen.

Die eingliedrige mittlere Warze (Fig. 79) besitzt 2 grosse Spulen für die glandulae ampullaceae und ca. 20 mittlere Spulen.

Die zweigliedrige untere Warze (Fig. 80) hat zwei grosse Spulen und 20—30 kleine. Menge 13 giebt fälschlich nur 2 grosse Spulen an.

Resultat:

1. Es finden sich also jederseits:
   4 glandulae ampullaceae
   25 ,, tubuliformes (reifes ♀).
   und eine grosse Zahl von glandulae aciniformes und piriformes.
2. Allen Drüsen fehlt eine tunica intima, die Gänge sind mit dicker Intima versehen.
3. Von den glandulae ampullaceae münden je 2 auf der mittleren und unteren Warze.
4. Die glandulae aciniformes münden auf der oberen und mittleren Warze, die glandulae piriformes auf der unteren.
5. Die obere Warze trägt keine grossen Spulen.

---

[1]) Ich glaube darin eine Missbildung zu finden, vielleicht eine Verwachsung zweier Drüsen.

Tabelle der Spinnwarzen.

	grosse Spulen	mittlere	kleine
obere Warze	—	cc 30 ac (+ t)	—
mittlere »	2 am	cc 20 ac (+ t)	—
untere »	2 am	—	20—30 p

5. **Laterigradae.**

Ich untersuchte folgende Spinnen:

Misumena vatia Cl.
Philodromus aureolus Cl.
Micrommata virescens Cl.

Die Spinnorgane der Spinnen, die dieser Unterordnung angehören, stimmen sowohl untereinander, als auch mit denen der Citigradae so sehr überein, dass sie sich von denen der letzteren gar nicht unterscheiden.

Beim reifen Weibchen sind dieselben vier Drüsenarten wie bei den Citigradae vorhanden.

Die glandulae ampullaceae sind wie bei Ocyale gebildet, das Knie im Gange aber regelmässig, je zwei Ausführgänge sind in eine gemeinsame tunica propria eingeschlossen.

Die glandulae tubuliformes fand ich nur beim reifen Weibchen; bei Philodromus nach der Eiablage ganz zusammen gefallen (siehe biol. Untersuchungen) und deshalb kaum als Drüsen erkennbar.

Die glandulae aciniformes sind verhältnismässig gross und weniger zahlreich.

Ein gleiches gilt von den glandulae piriformes, die nur auf der unteren Warze münden.

Die Spinnwarzen bieten ebenso wenig besondere Eigentümlichkeiten dar.

Die obere Warze ist schräg nach der Innenseite abgestutzt und trägt auf diesem Felde nur Spulen mit ziemlich grossem Basalteile und mittellangem, spitzem Ansatzstück.

Die mittlere Warze besitzt 2 grosse Spulen und etwas von diesen gesondert ungefähr 10 Spulen, die wie die der obern Warze gebildet sind.

Die untere Warze trägt ebenfalls an der Innenseite 2 grosse Spulen und ca. 20 kleine mehr nach der Aussenseite gelegen.

Die Resultate sind wie die der Citigradae (siehe diese).

6. **Saltigradae.**

Folgende Spinnen wurden untersucht:

Epiblemum scenicum Cl.
Attus falcatus Cl.

Am bemerkenswertesten ist der Ausfall der glandulae tubuliformes. Sie fehlen auch dem reifen Weibchen, nicht nur dem

Männchen und unreifen Weibchen. Die geringe Anzahl der Spinnspulen liess gleich von Anfang an das Fehlen einer Drüsenart vermuten. Es finden sich also nur 3 Drüsenformen.

Die glandulae ampullaceae sind in der Vierzahl vorhanden, aber verschieden gross. Sie lassen aber alle einen dünnen Anfangsteil und eine bauchige Anschwellung erkennen. Der Gang mit dicker tunica intima bildet ein Knie. Hervorzuheben ist noch, dass die Zahl der das Lumen in einem Ringe umgebenden Zellen sehr schwankt; ich sah auf Querschnitten 16—40 Zellen.

Die glandulae aciniformes sind von gewöhnlicher Bildung und nur in sehr geringer Zahl vorhanden. Ich fand bei Epiblenum 6, bei Attus nur 4.

Von den glandulae piriformes sind 15—20 zu finden.

Auf der obern Warze münden bei Epiblenum 4, bei Attus 3 glandulae aciniformes mit mittelgrossen Spulen (Fig. 83).

Auf der mittleren Warze (Fig. 84) finden sich 2 grosse Spulen für die glandulae ampullaceae und bei Epiblenum 2, Attus 1 mittlere Spule für glandulae aciniformes.

Auf der untern Warze (Fig. 85) fand ich 2 grosse Spulen für die glandulae ampullaceae und 15—20 sehr kleine Spulen für die glandulae piriformes.

Spinnspulen von Epiblenum (resp. Attus).

	grosse	mittlere	kleine Spulen
obere Warze	—	4 (3) ac	—
mittlere »	2 am	2 (1) ac	—
untere »	2 am	—	15—20 p

Resultate.

1. Allen Drüsen fehlt die tunica intima, die im Ausführgang sehr dick ist.
2. Die glandulae tubuliformes fehlen Männchen und Weibchen, erwachsenen und unreifen Tieren.
3. Die glandulae aciniformes sind in sehr geringer Zahl vorhanden.
4. Die glandulae piriformes sind zahlreicher.
5. Die obere Spinnwarze trägt keine grossen Spulen, kleine Spulen sind nur auf der untern Warze vorhanden.

7. **Plagitelariae.**

Diese von Dahl6 aufgestellte Unterordnung, bei der die Röhrentracheen fehlen, unterscheidet sich auch in betreff der Spinnorgane sehr von allen übrigen Spinnen. Die Drüsen von Pholcus finden sich abgebildet in Carus: Icones zootomicae Taf. XIII. Hier sieht man jederseits eine grosse Drüse, die der Gestalt nach zwischen

einer glandula ampullacea und tubuliformis steht, eine kleinere von ähnlicher Form und eine kleine kugelrunde.

So einfach liegen aber die Verhältnisse nicht, wie das Studium der Schnitte unzweifelhaft darthut. Ein vollkommen getreues Bild von den Drüsen zu erhalten, ist nur durch eigenes Studium der Schnitte möglich. Jedoch will ich den Versuch einer Beschreibung wagen, weiss aber nicht, wie weit ich die Verhältnisse dem Leser klar machen kann.

Ziemlich weit nach vorn im Abdomen finden sich zwei grosse Drüsen (Fig. 86 α), die in der Mitte nur sehr wenig und allmählich erweitert sind. Sie sind 1 mm lang und verengen sich ziemlich plötzlich gegen den Ausführgang hin. Ehe sie jedoch in den Gang eintreten, schicken beide Erweiterungen nach oben und innen, die mit einander verschmelzen (Fig. 86 d und 89). Die Drüse α geht hierauf in den Ausführgang über (Fig. 91), während die obere Erweiterung eine Drüse (γ) von mächtigem, ganz unregelmässigem Lumen bildet (Fig. 86 γ, 90 γ und 91 γ). Die Gänge der Drüse α bilden ein langes Knie (Fig. 86 und 91). Ungefähr in der Gegend des Knies tritt seitwärts je eine einfache, cylindrische Drüse (β) auf (Fig. 86 β und 90 β). Sie sind kurz, ihr Ausführgang hat ein Knie und läuft dann bis zur Warze ohne besondere Eigentümlichkeiten weiter. Wir haben es also nur noch mit der oberen Erweiterung der Drüse α zu thun, mit Drüse γ.[1]) Diese verläuft eine Strecke weit nach hinten, schickt dann nach der rechten Seite einen Ausführgang (Fig. 86), der ohne Knie bis zur Warze geht. Die Drüse hat damit aber nicht ihr Ende erreicht, sondern sie geht trotz des Ausführganges nach hinten weiter. Dann treibt sie nach der linken Seite einen Ast δ (Fig. 86 δ), der nach hinten geht. Die Drüse γ geht ebenfalls weiter, ihr Lumen verengt sich allmählich, bis es endlich weit hinten blind endet. Der Ast δ dagegen, der auch nach hinten läuft, hat bald an der Seite einen Gang nach der Spinnwarze, während die Drüse weiter laufend nach einer Strecke ebenfalls in einen Ausführgang endet. Ganz zuletzt treten dann noch drei kleine Drüsen ε (Fig. 86 ε) auf, die nach kurzem Verlauf in die Warzen eintreten.

Es finden sich also von der Drüse α direct 2 Ausführgänge, von ihrer oberen Erweiterung γ 3 Gänge. Dazu kommen die 2 Drüsen β mit 2 Gängen und die 3 kleinen Drüsen ε mit 3 Gängen. Im ganzen 10 Ausführgänge, den zweimal 5 Spulen auf den Warzen entsprechend.

Ob bei allen Exemplaren diese complicierte Bildung dieselbe ist, kann ich nicht sagen, doch stimmten meine Schnitte von mehreren Tieren bis auf kleinere Abweichungen überein.

Auffallend und von allen bisher betrachteten Drüsen abweichend ist folgendes:

1. Zwei Drüsen von verschiedenen Seiten des Körpers verschmelzen, ohne ihre eigenen Ausführgänge einzubüssen.

---

[1]) Der Zusammenhang zwischen Drüse α und γ fehlte in einem andern Präparat.

2. Die Verschmelzung bildet eine eigene Drüse (γ), die in ihrem Verlauf Aeste absendet, die mit 3 Gängen nach der Warze verlaufen. Die Drüse selbst endet blind.

Wollte ich die Drüse γ nur als Ausbuchtung von α annehmen, so ist es sehr bemerkenswert, dass diese Ausbuchtung nicht allseitig geschlossen ist, sondern eine grössere Zahl Ausführgänge nach den Warzen sendet. Ausser diesen Ausführgängen bildet die Drüse γ noch ein paar Aeste, die blind geschlossen sind (Fig. 91), die ich nur der Vollständigkeit halber erwähne.

Was den Bau des Drüsencomplexes anbetrifft, so will ich ihn von den einzelnen Teilen respective Drüsen vorführen, die ich in vorhergehendem mit α bis ϵ bezeichnet habe, denn auf die Drüsen der andern Spinnen sind diese Gebilde nicht zurückzuführen, und neue Namen aufzustellen war auch nicht angebracht.

Die ganze Drüsenmasse ist in eine homogene, teilweise feinkörnige Grundsubstanz eingeschlossen (Fig. 88G und 89, 90), die in ihrem obern Teil noch die Ovarien enthält.

Die Drüse α ist cylindrisch und zeigt im Anfange ein sehr schönes, hohes Epithel (Fig. 87a)[1]), bei einem Durchmesser der Drüse (86a) von 0,117 mm ist das Epithel 0,0435 mm hoch. Die Kerne sind kolossal gross, ich fand sie 0,0125 mm im Durchmesser. Dann erweitert sich das Lumen auf Kosten des Epithels, das in der Mitte der Drüse (Fig. 86b u. 87b) nur noch 0,026 mm hoch ist. Das Lumen ist an dieser Stelle 0,167 mm im Durchmesser. Die Kerne sind 0,011175 mm gross. Fast am Ende der Drüse (Fig. 86c u. 87c) ist das Verhältnis noch stärker ausgeprägt. Das Epithel ist nur noch 0,015 mm hoch, das Lumen 0,182 mm und der Kern 0,011175 mm im Durchmesser. Darauf verengt sich die Drüse, während das Epithel dieselbe Höhe behält und endlich geht sie in den Ausführgang, der eine dicke tunica intima hat, über. Später bildet der Gang ein Knie und verläuft dann gerade bis zur Warze.

Die Drüse γ hat ein ganz verschieden hohes Epithel (Fig. 90γ). In einem Schnitt sah ich es auf einer Seite 0,022 mm, an einer andern Stelle nur 0,009 mm hoch. Ein gleiches gilt von der Drüse δ.

Die Drüsen β sind genau wie α gebildet, nur nimmt die Höhe des Epithels nicht so stark ab, die Weite des Lumens nicht so sehr zu. Die Kerne haben auch ungefähr dieselbe Grösse, der Gang bildet ein Knie.

Die tunica propria aller dieser Drüsen hat lange (0,0075 mm) schmale (0,0016 mm) Kerne.

Die 3 Drüsen ϵ sind etwas länger als breit: 0,1 und 0,09 mm und unterscheiden sich nur von den andern Drüsen durch ihre geringere Grösse und die eiförmige Gestalt.

Es stimmen also sämmtliche Drüsen in ihrem Bau überein und sind nur der Gestalt nach zu unterscheiden. Wie aber die einzelnen

[1]) Fig. 87a bis c sind die Schnitte der mit a bis c bezeichneten Stellen von Drüse α in Figur 86.

Teile dieses Drüsencomplexes zu deuten sind, vermag ich nicht zu sagen, da diese Spinne eine ganz isolierte Stellung einnimmt und durch keine Uebergänge mit anderen verbunden ist, wodurch eine Erklärung herbeizuführen wäre.

Die Spinnwarzen zeigen auch einen eigentümlichen Bau. Namentlich ist es die obere (Fig. 92), die durch ihre sonderbare Gestalt auffällt. Sie ist an der Spitze mannigfach gezackt und geschlitzt, so dass ähnliche Bildungen zustande kommen wie Basalteile von Spulen. Jede der Zacken trägt ein mächtiges, hohles und gekrümmtes Haar. Zwischen diesen Haaren steht eine kleine Spule, die leicht zu übersehen ist. Anfangs fand ich sie auch nicht, und glaubte, eine Spinnwarze ohne Spulen vor mir zu haben. Endlich erhielt ich aber ein Präparat, in welchem die Spule an der Mündung noch ein Tröpfchen Spinnstoff trug, welches sie sicher als Spule erkennen liess. Nicht nur an der Spitze der Warze, sondern namentlich in der Mitte derselben findet sich eine Reihe von Haaren, mit den eigentümlichen Basalteilen. Dadurch gewinnt die Warze ihr besonderes Aussehen.

Die mittlere Warze (Fig. 93) gleicht einem abgestutzten Kegel, der auf seiner Endfläche eine kurze, dicke aber spitz endigende Spule trägt, an der ich ein Basalstück nicht erkennen konnte. Diese Warze ist im Gegensatz zur oberen nur mit einem mächtigen, hornförmigen Haare versehen.

Die untere Warze ist zweigliedrig (Fig. 94) und trägt an der Spitze des Endgliedes drei Spulen. Die eine davon ist sehr gross, ihre Höhe ist ungefähr gleich dem Durchmesser an der Basis. Sie hat eine sehr weite Oeffnung und ähnelt einigermassen den Spulen der lappenförmigen Drüse bei einigen Retitelarien. Daneben steht eine kleinere Spule mit ziemlich hohem Basalstück, das ein kurzes, dickes, breit endigendes Ansatzstück trägt. Zwischen beiden befindet sich noch eine kleine Spule, auf deren ziemlich grossen Basalteil ein sehr kleines, feines Ansatztück steht. Ausserdem finden sich auf dem Endgliede einige kleine, feine Haare. Auf dem ersten Gliede dagegen stehen ziemlich viele grosse starke Haare in Reihen geordnet.

Den Zusammenhang der Drüsen mit den ihnen zukommenden Spulen konnte ich nicht überall nachweisen. Die Drüse α mündet auf der einen grossen Spule der mittleren Warze. In die rechte untere Warze scheint die rechte Drüse β, der rechte Ast der Drüse γ und eine kleine Drüse ε zu münden. Nach der Grösse der Drüsen ist anzunehmen, dass zu der Drüse β die kleinere, zu γ die grössere der beiden grossen Spulen und zu ε die kleine Spule gehört. Für die rechte obere Warze bliebe dann noch eine kleine Drüse ε.

Auf der linken Seite sind die Drüsen für die obere und mittlere Warze dieselben, während auf der unteren die beiden Gänge der Drüse δ und eine Drüse β mündet.

8. Territelariae.

Herr Professor Brandt hatte die Güte, mir zur Untersuchung dieser Gruppe das Material der hiesigen zoologischen Sammlung zur Verfügung zu stellen. Ich war daher in der Lage, Lasiodora Erichsonii untersuchen zu können.

Ich fand nur glandulae piriformes, die Wasmann 18 natürlich als glandulae aciniformes (Meckel) bezeichnet. In der Grösse variiert diese Drüse sehr, ich fand ihre Länge von 0,5—0,92 mm. Doch zeigten die einzelnen Drüsen das eigentümliche Verhalten gegen Farbstoffe.

Die Spulen sind von Wasmann 18 richtig abgebildet worden, nur fand ich, dass das Ansatzstück nicht glatt, sondern fein geringelt ist.

9. Resultate der morphologisch-histologischen Untersuchungen.

Bei dieser Zusammenfassung muss ich Pholcus unberücksichtigt lassen, da ich die Drüsen dieser Spinne nicht mit denen der andern identificieren kann.

I. Bau der Drüsen und Spulen.

Alle Drüsen bestehen aus einem secernierenden Teile, Drüse im engern Sinne, der zugleich als Ansammlungsraum für den Spinnstoff dient und aus einem Ausführgange, der auf einer verschieden grossen Spule nach aussen mündet.

Die Drüse (i. e. S.) besteht aus einer tunica propria und einem mehr oder weniger hohen Epithel.

Der Gang besteht aus einer tunica propria, niedrigem Epithel (Ausnahme: glandulae aciniformes und piriformes, denen das Epithel fehlt) und einer dicken tunica intima.

Die Spinnspulen bestehen aus Basalstück und Ansatzstück.

Die obere und untere Warze ist zweigliedrig, die mittlere eingliedrig, nur bei Mygaliden sind die 4 Warzen 3- resp. 2gliedrig.

II. Arten der Drüsen und ihr Vorkommen.

Im ganzen unterscheide ich 7 verschiedene Drüsen: glandulae ampullaceae, tubuliformes, aggregatae, aciniformes, piriformes; lappenförmige und Cribellumdrüsen.

Von diesen Drüsen finden sich bei allen Spinnen glandulae ampullaceae, aciniformes und piriformes, nur die Mygaliden haben allein glandulae piriformes.

Glandulae tubuliformes fehlen nur Segestria und den Saltigradae.

Glandulae aggregatae finden sich nur bei Epeiriden und Retitelarien (Ausnahme Pachygnatha).

Lappenförmige Drüsen sind nur bei Theridium, Steatoda, Episinus, Lithyphantes, Crustalina, Eryopsis, Nesticus und Asagena vorhanden.

Cribellumdrüsen besitzen nur die Cribellaten, z. B. Amaurobius.

III. Anzahl der Drüsen bei den verschiedenen Spinnen.

Die glandulae aggregatae sind in der Dreizahl bei Epeiriden, in der Zweizahl bei Retitelarien (Ausnahme Pachygnatha) vorhanden.

Die unverzweigten glandulae ampullaceae kommen in der Zweizahl vor bei Epeiriden, Retitelarien und einigen Tulutelarien (Clubiona, Anyphaena, Argyroneta, Segestria).

Die glandulae ampullaceae sind verzweigt und in der Dreizahl vorhanden bei einigen Tubitelarien (Tegenaria, Agalena, Amaurobius).

In der Vierzahl finden wir diese Drüse bei Citigradae, Laterigradae, Saltigradae. Sechs von diesen Drüsen hat nur Prothesima.

Glandulae aciniformes sind stets mehr als 20 vorhanden, nur Segestria hat 8.

Glandulae piriformes finden sich ebenfalls mehr als 20, nur die Saltigradae haben 10.

Glandulae tubuliformes sind in der Zahl 2—3 zu finden bei Epeiriden, Retitelarien, Clubiona, Anyphaena, Amaurobius, zahlreicher sind sie bei den Weibchen aller anderen Spinnen; sie fehlen Segestria und den Saltigradae.

Von der lappenförmigen Drüse hat Theridium eine, Steatoda, Episinus, Lithyphantes, Crustalina, Eryopsis, Nesticus und Asagena zwei.

Keine Spinne besitzt weniger als 3 und mehr als 6 von den vorhandenen Drüsenarten, eine Ausnahme machen die Mygaliden.

IV. Verteilung der Drüsen auf die Unterordnungen.

Die Epeiriden besitzen 5 Drüsenformen, glandulae ampullaceae, tubuliformes, aggregatae, aciniformes. (Hyptiotes?)

Die Retitelariae haben dieselben 5 Formen (Pachygnatha fehlt die glandula aggregata), Theridium, Steatoda, Episinus, Lithyphantes, Crustalina, Eryopsis, Nesticus und Asagena besitzen ausserdem lappenförmige Drüsen.

Die Tubitelariae haben ebenfalls dieselben 4 Formen, wie Pachygnatha, nur Segestria fehlen die glandulae tubuliformes, und Amaurobius hat noch Cribellumdrüsen.

Saltigradae besitzen nur 3 Drüsenformen: glandulae ampullaceae, aciniformes und piriformes.

Citigradae und Saterigradae haben dieselben Formen wie die Tubitelariae.

Mygaliden besitzen nur glandulae piriformes.

V. Geschlechtsunterschiede.

Männchen und Weibchen zeigen in betreff der Spinnorgane nur Unterschiede in der Zahl der glandulae tubuliformes, indem sie bei manchen Männchen weniger zahlreich sind als beim Weibchen, oder ganz fehlen.

II. Biologische Untersuchungen.

Viele Spinnen fertigen ausser einem Fang- und Wohngewebe noch einen Eicocon an, viele spinnen ihre Beute ein. Selbst an den Fanggeweben lassen sich verschiedene Fäden unterscheiden, wie trockene, nasse und gekräuselte. Gleich von vornherein ist nun anzunehmen, da bei jeder Spinne mehr als eine Art von Spinndrüsen zu finden ist, dass jede Drüse eine besondere Function besitzt. Diesen Nachweis zu liefern, soll die Aufgabe der folgenden Untersuchungen sein. Ihn einfach durch Beobachtung beizubringen, ist wegen der geringen Grösse der Spulen nur in seltenen Fällen möglich. Erschwert wird die Beobachtung noch dadurch, dass auf einer Warze nicht nur eine Drüsenart mündet, sondern mehrere. Es wird daher der Nachweis hauptsächlich durch Combination zu führen sein. Und selbst auf letztere Art ist er schwer beizubringen, da lange fortgesetzte biologische Beobachtungen nötig sind, um über den Bau und die Anfertigung der Gewebe ins klare zu kommen.

Sehr richtig sagt Menge 12 in der Einleitung zu „die Lebensweise der Arachniden“:

„Bei Betrachtung des Lebens der Tiere muss man sich sorgfältig hüten einer einzelnen Beobachtung zu grosse Allgemeinheit zu geben und das bei einer Art vielleicht zufällig Gesehene auf ganze Gattungen und Familien auszudehnen — — am meisten aber, dass man das nur teilweise Gesehene nach eigenem Vermuten und Ermessen erweitert und zu Ende führt.“

Zuerst wird es sich nun darum handeln das Vorkommen der verschiedenen Drüsen bei den Spinnen festzustellen, und dazu will ich der Uebersicht wegen eine Tabelle zusammenstellen, die den Resultaten des ersten Teiles entnommen ist. Ich habe zur Untersuchung Spinnen gewählt, die als Typen für die ganze Unterordnung gelten können, daneben aber noch andere untersucht, die irgend welche abweichenden Lebensverhältnisse zeigen. Die gewonnenen Resultate glaube ich daher mit einigem Rechte auf die hiesigen Vertreter der Unterordnungen übertragen zu dürfen.

Tabelle über das Vorkommen der Drüsen.

		glandul. aggregatae	ampullaceae	tubuliformes	aciniformes	piriformes	lappenförmig. Drüsen	Cribellumdra
Epeiriden	Epeira	3	2	3	cc 200	cc 100	—	—
Retitelariae	Linyphia	2	2	3	7	cc 50	—	—
	Theridium				9	cc 30	1	—
	Steatoda				4	cc 30	2	—
	Pachygnatha	—			18	cc 20	—	—

Tabelle über das Vorkommen der Drüsen.

		glandul. aggregatae	ampullaceae	tubuliformes	aciniformes	piriformes	lappenförmig. Drüsen	Cribellumdra
Tubitelariae	Clubiona	—		2	cc 30	cc 20	—	—
	Anyphaena	—	2		cc 20	cc 20	—	—
	Argyroneta	—		cc 15 ♀ ♂ = 0	?	?	—	—
	Segestria	—		—	8	cc 20	—	—
	Prothesima	—	6	8	cc 22		—	—
	Tegenaria	—		cc 25 ♀(?)	?	cc 20	—	—
	Agalena	—	3	7	cc 20	cc 20	—	—
	Amaurobius	—		3	cc 25	cc 20	—	x
Citigradae	Lycosa	—					—	—
	Ocyale	—	4	20—25♀	cc 50	20—30	—	—
	Trochosa	—					—	—
Laterigradae	Misumena	—	4	cc 25	cc 20	cc 20	—	—
	Philodromus	—					—	—
Saltigradae	Epiblemum	—	4	—	cc 20	cc 10	—	—
	Attus	—		—			—	—
Territelariae	Lasiodora	—	—	—	—	x	—	—
Plagitelariae	Pholcus							

Der Buchstabe x soll andeuten, dass die Drüssen in grosser Zahl vorhanden sind, dieselbe aber nicht genau festzustellen ist.

Ich will nun die Function der einzelnen Drüsen schildern und werde natürlich mit denjenigen Drüsen beginnen, deren Function vollkommen klar ist, diese scheiden dann von der Betrachtung aus. Ueber den Rest der Drüsen kann ich nur noch Vermutungen aufstellen und muss es der Zukunft und weiteren sorgfältigen Forschungen anheimstellen, diese als richtig nachzuweisen oder zu widerlegen.

Glandulae aggregatae.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, kommt diese Drüse nur bei Epeiriden und Retitelarien (Ausnahme: Pachygnatha) vor. Menge 12 spricht die Vermutung aus, dass die nassen Fäden bei Epeira von dieser Drüse geliefert werden. Als ich nun auch die Drüse bei einigen Retitelarien fand, handelte es sich darum, die sogenannten nassen Fäden auch bei den Geweben dieser Spinnen nachzuweisen. Das gelang mir auch bei Linyphia und Steatoda, während Heuking 7a (S. 4) die nassen Fäden von Theridium erwähnt.

Die nassen Fäden bestehen aus einem derben Grundfaden, auf dem ziemlich dicht Tröpfchen von Spinnstoff, der nicht an der Luft erhärtet, sich finden. Ich bin geneigt anzunehmen, dass der Grundfaden von den glandulae aciniformes gebildet wird, den Grund für die Annahme will ich aber erst anführen, nachdem ich die Bildung der Tröpfchen beschrieben habe.

Sobald der Grundfaden gezogen ist, werden die Spulen der glandulae aggregatae gegen ihn gedrückt und lassen auf ihn ein Tröpfchen ihres Secretes ausfliessen. Die drei Spulen stehen dicht neben einander auf der obern Warze und zwar so, dass ihre Mündungen nahe an einander liegen (Fig. 27). Werden nun die beiden oberen Warzen an den Grundfaden angepresst, so umfassen ihn die sechs Spulen beider Warzen und die austretenden Secrettröpfchen können zusammenfliessen und so den Faden allseitig umgeben. Damit die Tröpfchen nicht zerfliessen, ist es nötig, dass der Grundfaden schon trocken ist, wenn die glandulae aggregatae ihr Secret auf ihn ausfliessen lassen. Da der Grundfaden sehr stark ist, so wird er am schnellsten austrocknen, wenn er, statt aus einem dicken Faden, aus zahlreichen sehr feinen Fäden besteht.

Aus diesem Grunde glaube ich, dass die glandulae aciniformes den Grundfaden zusammensetzen. Ebenso könnte man glauben, dass die glandulae piriformes diesen Faden bilden. Der Grundfaden ist aber weit dehnbarer, als die trockenen Fäden des Netzes. Da nun letztere von den glandulae piriformes (siehe diese) gebildet werden, so bleiben für den Grundfaden nur die glandulae aciniformes übrig.

Die nassen Tröpfchen bieten in ihrer Gesammtheit bei ihrer dichten Lage eine ziemlich grosse, klebrige Fläche dar, an der kleinere Insecten leicht lo lange haften bleiben, bis sie von der Spinne ergriffen werden können. Bei den Epeiriden findet man nur die Spirale des Netzes von diesen eigentümlichen Fäden gebildet.

Bei den Retitelarien ist es das lockere, grossmaschige Gewebe über der Wohnung, an dem ich diese Fäden fand. Fliegt ein Insect in dieses dachförmige Gewebe, so bleibt es kleben. Durch seine Anstrengungen zu entfliehen, reisst der dünne Faden und das Tier fällt auf das Wohngewebe herab, wo er von der Spinne ergriffen wird.

Bei keinem andern Gewebe habe ich diese Fäden beobachtet, keine andere Spinne besitzt auch diese Drüsen.

Die lappenförmige Drüse kommt nur bei Theridium, Steatoda und noch mehreren andern oben erwähnten Retitelarien vor, hat also noch eine geringere Verbreitung, als die glandulae aggregatae. Wie mir Herr Dr. Dahl[1]) mitteilt, hat er bei den ersten beiden Spinnen folgende Eigentümlichkeit bemerkt. Fliegt in das Netz dieser Spinnen ein Tier, das durch viele Bemühungen aus demselben zu entfliehen sucht, so bewirft die Spinne dasselbe mit Fäden, indem sie mit den Hinterbeinen die Fäden aus den Spulen zieht und aus einiger Ent-

---

[1]) Siehe auch: Zeitschrift für wissenschaftliche Philosophie Bd. 9.

fernung nach dem Tier wirft. Dazu bedarf die Spinne sofort grosser Mengen von Spinnstoff. Diese allein kann nur die lappenförmige Drüse liefern, da sie in ihrem mächtigen Lumen stets eine grosse Menge des Stoffes vorrätig halten kann. Ausserdem kann der Spinnstoff durch die sehr weite Spule (Fig. 45) sehr schnell abfliessen und das nötige Material zum Bewerfen liefern.

Heuking 7a (S. 5) erwähnt auch dieses eigentümliche Verhalten. Von Steatoda habe ich es auch selbst beobachten können.

Ein ähnliches Verhalten beobachtete ich nur noch bei Pholcus. Bei dieser Spinne fand ich aber auch eine sehr grosse Drüse (γ) und dazu eine sehr weite Spule (Fig. 94).

Ich glaube daher, dass das Secret dieser Drüse dazu dient, Tiere, die in das Netz geflogen sind, in demselben durch Bewerfen mit Fäden festzuhalten.

Die Cribellumdrüsen dienen, wie Blackwell 3 Emerton 7 und Bertkau 1 wahrgenommen haben, zur Anfertigung der gekräuselten (curled-web Emerton) Gewebe. Diese Drüse habe ich nur bei Amaurobius untersucht und auch nur bei ihm diese eigentümlichen Fäden, gefunden und zwar sowohl an dem Wohngewebe, als auch am Eicocon. An dem genannten Gewebe kann ich Grundfäden und die sogenannten gekräuselten Fäden unterscheiden. Ich sah zwei Grundfäden parallel neben einander verlaufen und bei starker Vergrösserung konnte ich wahrnehmen, dass jeder Faden wieder aus 3 dünneren Fäden (Fig. 95b) zusammengesetzt war. Die Messung ergab für jeden der drei dünnen Fäden 0,0025 mm. Ich glaube, dass diese Fäden aus den glandulae ampullaceae stammen, denn stets sah ich zweimal drei, Fäden und es wäre eigentümlich, wenn sich zahlreiche dünne Fäden- wie die der glandulae aciniformes, stets in der gleichen Weise vereinigen sollten. Dann kommen auch bei dieser Spinne jederseits 3 glandulae ampullaceae vor, die diese Zahl der Fäden liefern könnten. In gleicher Zahl sind auch die glandulae tubuliformes vorhanden, doch schreibe ich diesen eine ganz andere, bestimmte Function zu.

Was nun den eigentlichen gekräuselten Faden anbetrifft, so kann ich daran unterscheiden 1. einen dickeren Faden, der um die beiden Grundfäden geschlungen ist, und 2. sehr feine Fäden, die wie eine dünne, grau-weisse Haut dem ersteren Faden aufliegen.

Letztere Fäden, glaube ich, stammen allein aus den Cribellumdrüsen her. Aus welcher Drüse der dickere Faden — ich stellte seinen Durchmesser auf 0,0016 mm fest — stammt, vermag ich nicht anzugeben, auch ist mir seine Anfertigung vollständig unklar, trotzdem ich daraufhin Spinnen beobachtet habe. Der Faden — ich will ihn den geschlängelten Faden nennen — ist um die beiden Grundfäden geschlungen, jedoch habe ich nie bei der Spinne während des Spinnens eine Bewegung gesehen, die die eigentümliche Lage des Faden erklären liesse. Emerton 7 betrachtet diesen Faden als den gekräuselten, also als den Faden, den die Cribellumdrüsen liefern, das ist aber falsch, wie Bertkau 1 schon gezeigt hat.

Die Cribellumdrüsen liefern nicht nur einen oder einige Fäden, sondern eine grosse Zahl sehr feiner Fädchen, die parallel mit den Grundfäden laufen (Fig. 95b) und fast senkrecht auf dem geschlängelten Faden stehen. Letzterer bildet eine Unterlage oder Stütze für diese sonst ziemlich frei hängenden „gekräuselten" Fädchen. Letztere erscheinen bei mittelstarker Vergrösserung wie eine feine, graue Haut, erst stärker vergrössert löst diese sich in eine Unmenge von feinen Fädchen auf. Wenn man bedenkt, dass das Cribellum, nach Bertkau 1, bei Amaurobius 2400, bei den Eresiden gar 5600—9600 Spulen enthält, so ist es klar, dass jeder einzelne Faden, da sie sämmtlich nur einen sehr kleinen Raum einnehmen, von fast unmessbarer Feinheit ist.

Diese gekräuselten Fäden, die man richtiger glatte Fäden nennen müsste, werden so gebildet, dass die Spinne mit dem Calamistrum (siehe Bertkau 1) ruckweise über das Cribellum hinfährt, daraus die Fäden zieht und die während der Vorwärtsbewegung des Tieres gezogenen Grundfäden bedeckt.

Bei dem Eicocon sah ich öfter die Grundfäden fehlen, sie sind hier auch nicht nötig, da die feinen Fädchen direct den Eiern anliegen.

Die glandulae tubuliformes kommen bei allen Spinnen vor mit Ausnahme von Segestria und den Saltigradae. Bei dieser Drüse allein beobachtete ich Unterschiede beim Männchen und Weibchen.

Ich glaube, dass diese Drüse dazu bestimmt ist, den Eicocon zu liefern. Ich sah nemlich, dass die Drüse beim Epeira ♀ kurz vor der Eiablage ganz colossal ausgebildet und stark mit gelbem Spinnstoff angefüllt war. Wie Schinckewitsch 16 richtig bemerkt, besteht auch der Eicocon aus gelben Fäden, so dass er richtig schliesst, die glandulae tubuliformes dienen zur Anfertigung des Eicocons.

Da diese Drüse bei Segestria und den Saltigradae fehlt, so musste ich annehmen, dass diese kein Cocon weben. Für den Mangel eines Cocons bei ersterer Spinne scheint eine Beobachtung zu sprechen, die ich machte, die aber im Gegensatz zu den Angaben aller andern Autoren steht. Ich fand nemlich unter Baumrinde ein Eierhäufchen und neben ihm ein Segestriaweibchen. Kein anderes Tier war zu entdecken, dem ich die Eier zuschreiben konnte. An den Eiern konnte ich keinerlei Fäden wahrnehmen, sie schienen leicht an einander zu kleben und fielen bei der leisesten Berührung herab. Leider versäumte ich, die Eier mitzunehmen und zur Entwicklung kommen zu lassen. Hiernach glaube ich, dass Segestria kein Eicocon spinnt. Sollte dieser dennoch gebildet werden, so könnte man annehmen, dass die so stark ausgebildeten glandulae aciniformes diese Funktion übernommen haben.

Bei den Saltigradae muss ich mich auf die in der Litteratur verzeichneten Bemerkungen über die Eicocons verlassen, da ich nicht in der Lage war, selbst Beobachtungen machen zu können.

Ueber die beiden von mir untersuchten Spinnen, Epiblenum scenicum und Attus falcatus, fand ich weder bei Ohlert 15 noch

L. Koch 9 eine Bemerkung über die Gewebe; wohl aber über andere Arten der gleichen Gattungen.

Von Calliethera (Epiblenum) cingululatum erwähnt L. Koch ein weisses, lockeres Gewebe, das die Eier umhüllt. Von Euophrys (Attus) crucigera beschreiben Ohlert und Zimmermann 19 ein Eiersäckchen, ebenso L. Koch von Attus erraticus. Wichtig erscheinen mir folgende Bemerkungen derselben Forscher. Koch sagt von Attus floricola, dass der Cocon 5 mm im Durchmesser hat, eine gleiche Länge hat auch die Spinne selbst. Zimmermann sagt von Calliethera, dass die Wohnung kaum grösser ist als die Spinne und diese nur schwierig aus derselben herauszuziehen ist. In beiden Fällen ist die Wohnung sowie der Eicocon so gross wie das Tier, darum möchte ich annehmen, dass Wohnung und Eicocon dasselbe Gewebe ist.

Bemerkenswert scheint mir noch folgende Beobachtung Ohlerts 15 über Dendryphantes hastatus. Diese Spinne baut zwischen Kiefernadeln ein Walnuss grosses Nest. Das Weibchen bewacht d a r i n die Eier, die sich in einer D u p l i c a t u r der i n n e r n W a n d befinden. Dieses „darin" verstehe ich so, dass sich das Weibchen selbst in dem Nest befindet, es also als Wohnung benutzt; darnach wäre der Cocon nur ein Teil des Wohngewebes und wie dieser von einer anderen Drüse geliefert, als von der glandula tubuliformis. Es ist also bei den Saltigradae die Funktion der glandulae tubuliformes auf eine andere Drüse übergegangen.

Es könnte demnach scheinen, als ob meine Annahme, dass die glandulae tubuliformes den Eicocon liefern, auf schwachen Füssen steht. Ich habe aber noch einige Thatsachen ausser den schon am Anfang der Besprechung dieser Drüse angeführten, beizubringen, die mir als vollkommen sicher erscheinen lassen, dass meine Annahme richtig ist.

Bertkau 1 erwähnt von den Cribellumdrüsen, dass diese beim reifen Männchen zurückgebildet werden und ganz verschwinden, da dieses nicht mehr spinnt. Es wird also, wenn die Funktion erfüllt ist, die Drüse unnötig, daher zurückgebildet und geht zu grunde.

Niemals habe ich Weibchen, namentlich reife gefunden, denen die glandulae tubuliformes fehlten, stets waren sie prall mit Spinnstoff gefüllt. Im Juli dieses Jahres fing ich einige Weibchen von Ocyale mirabilis, die ihr mit Eiern gefülltes Eiersäckchen bei sich trugen, zu gleicher Zeit fand ich einige Weibchen von Philodromus aureolus, die ihre Eier in Cocons bewachten.

Als ich diese Tiere präparierte, fand ich die glandulae tubuliformes nicht. Um sicher zu sein, dass ich keine Drüse übersehen hatte, verfuhr ich so, dass ich die ganze Drüsenmasse bei einem andern Exemplar heraushob und vorsichtig auf einem Objektträger zerzupfte. So konnte keine Drüse verloren gehen und so zeigte es sich auch, dass die glandulae tubuliformes wohl vorhanden waren, aber so zusammengefallen, dass sie nicht mehr einer Drüse ähnten (Fig. 82). Die Drüse war also noch da, hatte auch die gewöhnliche Länge von 0,8 mm, enthielt aber gar keinen Spinnstoff mehr, secer-

nierte auch nicht. Sehr schön hob sich der Gang von der Drüse ab, da er durch die dicke tunica intima gestützt war und so seine Gestalt behalten konnte.

Durch diese Befunde ist man doch wohl genötigt anzunehmen, dass die Drüse, die vor der Eiablage wohl ausgebildet, nach derselben aber zusammengefallen war, ihr Secret zur Anfertigung des Eicocons hergegeben hat.

Wenn diese Drüse nun doch bei einigen Männchen vorkommt, so muss sie naturgemäss bei diesen eine andere Funktion haben. Menge 12 erwähnt von Epeira, dass das Männchen sich einen Steg baut, um auf diesem ein Samentröpfchen abzulegen, das es mit den Tastern auftupft. Ob nun aber die glandulae tubuliformes zur Anfertigung dieses kleinen Gespinnstes dienen, kann ich nicht sagen.

Glandulae piriformes.

Bei einem sehr grossen Weibchen von Epeira diademata, bei dem ich die Spinnwarzen bei Lupenvergrösserung nicht nur in der Ruhe sehen, sondern auch sehr gut bei ihrer Bewegung verfolgen konnte, machte ich folgende Beobachtung. Ich hatte das Tier in ein Reagenzglas gesetzt, um es zu verhindern weit in seinem Gefäss herumzuwandern und die Beobachtung zu stören. Ehe die Spinne begann einen Faden zu ziehen, rieb sie die unteren Spinnwarzen, die breit gespreizt waren, gegen das Glas, dadurch wurde eine kleine Fläche mit Spinnstoff überzogen und von hier aus verliefen dann die Fäden. Emerton 7 giebt schon eine ziemlich richtige Abbildung davon. Doch will ich trotzdem meine Beobachtung weiter ausführen. Die Spinne drückt also die gespreitzten unteren Warzen gegen die Wand, zieht dann die Warzen wieder zu einander hin, spreizt sie wieder und wiederholt diese Bewegung 5 bis 6 mal. Auf der unteren Warze münden nun 1 glandula ampullacea und ca. 100 glandulae piriformes.

Würde das Gewebe von der grossen Drüse gebildet, so würde man jederseits 10 bis 12 Fäden sehen, ich beobachtete aber stets eine sehr grosse Zahl von Fäden, wie Emerton auch schon angiebt, so dass diese eine Drüse geliefert haben muss, die zahlreicher auf dieser Warze sich vorfindet; und das könne nur die glandulae piriformes sein Die mikroskopische Untersuchung des Gewebes — das ich „Haftscheibe“ nennen möchte, da es die Bedeutung einer solchen hat — zeigte mir solche feine Fädchen, wie sie nur aus diesen kleinen Drüsen geliefert werden können. Nachdem die Haftscheibe gebildet ist, legen sich die unteren Warzen aneinander, die Spinne bewegt sich vorwärts und zieht so die Fäden aus den Spulen heraus, die sich jederseits zu einem dicken Faden vereinigen. Schliesslich verschmelzen auch die beiden Fäden zu einem, an dem die Zusammensetzung aus den vielen Fädchen nicht mehr zu sehen ist.

Wie ich gezeigt habe kommen bei Mygaliden nur glandulae piriformes vor. Diese Spinnen tapezieren eine Erdröhre aus, bauen also ein Wohngewebe. Diese Röhre möchte ich den gleichen Bildungen der

Tubitelariae z. B. Agalena vergleichen. Da bei Mygale nur glandulae piriformes vorkommen, so müssen diese das Gewebe liefern, also die Wohnung bauen. Die glandulae piriformes fertigen also das Wohngewebe an und befestigen dessen Fäden mit einer Haftscheibe an festen Gegenständen.

Welche Funktion den so verbreiteten glandulae ampullaceae und aciniformes zukommt, vermag ich nicht zu sagen.

Nachdem ich so die einzelnen Drüsen besprochen habe, bleibt mir nur noch übrig, einige Gewebe zu erwähnen, die in der bisherigen Betrachtung nicht enthalten sind. Ich denke dabei an die Fäden, mit denen einige Spinnen ihre Beute einwickeln und dann an die Fäden, die den „fliegenden Sommer“ bilden.

Ich glaube, dass das Gewebe, mit dem einige Spinnen ihre Beute „einwickeln,“ aus mehreren Drüsen stammt. Wenn z. B. eine Epeira ein Insekt einspinnt, so spreitzt sie alle Warzen, so dass sie in einer Reihe stehen, drückt sie an das Tier an und dreht dasselbe schnell um seine Achse, sofort wird es von einem breiten Bande von Fäden umgeben. Hierbei ist eine solche Menge Spinnstoff nötig, dass bei dieser Tätigkeit mehrere Drüsen in Anwendung kommen werden.

Was das Fädenschiessen im Herbst anbetrifft, so habe ich keine Gelegenheit gehabt, dasselbe in diesem Jahr zu beobachten. Uebrigens haben die Fähigkeit zum Fädenschiessen nicht nur die sogenannten herbstlichen Flugspinnen, sondern auch Epeiriden, um den ersten Faden zu dem Rahmen ihres Netzes anzufertigen. Epeira benutzte auch, nach einem Experiment von Blackwell*), diese Fähigkeit, um sich von einem rings von Wasser umgebenen Stab auf das Trockene zu retten.

Endlich muss ich noch auf Pachygnatha zu sprechen kommen, die 4 Drüsenarten besitzt.

Ich habe sie stets frei auf Steinen und andern frei hervorragenden Gegenständen getroffen. In der Litteratur finde ich nur in Brehm's Tierleben (IX. 659) angeführt, dass diese Spinne kein Netz baut, sondern nur beim Gehen einen Faden hinter sich herzieht; ausserdem wird erwähnt, dass sie Fäden schiesst. Trotzdem nur das letztere eine grössere Menge Spinnstoff in Anspruch nimmt, sind die Drüsen sehr stark entwickelt. Die Spinnwarzen liessen vermuten, dass einige Drüsen rückgebildet sind, da nur einige Spulen sehr stark entwickelt sind und die anderen diesen gegenüber ganz in den Hintergrund treten. Die Drüsen waren aber stets sehr schön ausgebildet und liessen durchaus keine Rückbildung erkennen.

Resultate der biologischen Untersuchungen:

1. Die glandulae aggregatae liefern die nass bleibenden Tröpfchen auf den sogenannten nassen Fäden.
2. Die glandulae tubuliformes spinnen den Eicocon.
3. Die Cribellumdrüsen fertigen das gekräuselte Gewebe an.

---

*) Siehe Emerton 7.

4. Die lappenförmige Drüse liefert den Spinnstoff zum Bewerfen der Beute.
5. Die glandulae piriformes bilden das Wohn- resp. Fanggewebe und befestigen die einzelnen Fäden an festen Gegenständen vermittels der sog. Haftscheibe.
6. Die Funktion der glandulae aciniformes und ampullaceae ist noch nicht erkannt.
7. Mehrere Drüsen kommen vielleicht in Anwendung, um die Beute einzuspinnen.
8. Die Fähigkeit Fäden zu schiessen besitzen auch andere Spinnen, z. B. Epeiriden, als die sogenannten Flugspinnen.
9. Pachygnatha besitzt 4 Drüsenarten, spinnt aber kein Gewebe.

Litteratur-Verzeichnis.

1. Bertkau; Cribellum und Calamistrum in Archiv für Naturgeschichte 1882. Seite 316—59.
2. Bertkau; Natürliche Anordnung der Spinnen in Archiv für Naturgeschichte 1878. 44. Jahrgang.
3. Blackwell; On the Mammulae of Spiders in Spinning in The Transactions of the Linnean Society of London 1839. Vol. XVIII. Part II.
4. Brandt und Ratzeburg; Arachniden in Medicinische Zoologie 1833.
5. Buchholz-Landois; Anatomische Untersuchungen über den Bau der Araneiden. Müllers Archiv 1868. Seite 240—255.
6. Dahl; Analytische Bearbeitung der Spinnen Norddeutschlands in Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. 5. Band. 1. Heft. 1883.
7. Emerton; The structure and habits of Spiders in Illustrated Boston Cassino 1883.

7a. Henking; Nahrungserwerb und Nestbau von Theridium riparium (Blackw.) Thor. in Kosmos 1866. Bd. 1.

8. Hermann; Ungarns Spinnenfauna (giebt eine sehr ausführliche Litteraturübersicht).
9. L. Koch; Verzeichnis der bei Nürnberg beobachteten Arachniden.
10. Leydig; Lehrbuch der Histologie 1857.
11. Meckel; Mikrographie einiger Drüsenapparate der niedern Tiere. Müllers Archiv. 1846. Seite 50—73.
12. Menge; Lebensweise der Arachniden. Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. 1851. Band IV. Heft 1.
13. Menge; Preussische Spinnen in Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. 1866—79.

14. Oeffinger; Spinnorgane von Epeira in M. Schulzes Archiv für mikroskopische Anatomie 1866. Bonn. II. Band. Seite 1—11.
15. Ohlert; Arachniden Preussens. Leipzig 1867.
16. Schimkewitsch; Sur l'anatomie de l'Epeire, Zoologischer Anzeiger 1881. (Vorläufige Mitteilung.)
» Etude sur l'anatomie de l'Epeire in Annales des Sciences Naturelles VI. Série 17t.
17. Treviranus; Innerer Bau der Arachniden. Nürnberg 1812. Seite 41—44.
18. Wasmann; Beiträge zur Anatomie der Spinnen in Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg. 1846. Seite 131—161.
19. Zimmermann; Die Spinnen der Umgegend von Niesky.

Tafel-Erklärung.

Die lineare Vergrösserung der Figuren ist in Form eines Bruches angegeben.

Ueber die Benennung der einzelnen Teile einer Drüse giebt Fig. 10 Aufschluss.

Folgende Abkürzungen wurden angewendet:

ac = glandulae aciniformes,
p = » piriformes,
am = » ampullaceae,
ag = » aggregatae,
t = » tubuliformes,
Cr = Cribellumdrüsen,
♀ = Weibchen,
l = lappenförmige Drüse.

Figur 1. Epeira diademata ♀ Spinndrüsen in situ nat. $^{9}/_{1}$.
» 2. » » glandulae aciniformes $^{30}/_{1}$.
» 3. » » Längsschnitt der gl. ac $^{100}/_{1}$.
» 4. » » Querschnitt dicht vor dem Ende des Ganges der gl. ac $^{540}/_{1}$.
» 5. » » Spinnspule der gl. ac $^{188}/_{1}$.
» 6. » » glandula piriformis $^{105}/_{1}$.
» 7. » » Längsschnitt der gl. p $^{105}/_{1}$.
» 8. » » Querschnitt dicht vor dem Ende des Ganges der gl. p $^{540}/_{1}$.
» 9. » » Spinnspule der gl. p $^{188}/_{1}$.
» 10. » » glandula ampullacea $^{6}/_{1}$.
a + b: Drüse im engern Sinne, a: Anfangsteil, b: bauchige Erweiterung, c + d: Ausführungsgang, c: Knie, d: Einfacher Gang, e: Spinnwarze, f + g: Spule, f: Basalstück, g: Ansatzstück.

Figur 11. Epeira diademata Querschnitt durch die bauchige Erweiterung $^{50}/_{1}$.

» 12. » » Teil der vorigen Figur mit dem zurückkehrenden Gange $^{188}/_{1}$.

» 13. » » Längsschnitt durch den Uebergangsteil der Drüse in den Gang gl. am $^{188}/_{1}$.

» 14. » » Querschnitt durch das Knie der gl. am $^{105}/_{1}$.

» 15. » » » durch den Einteil des Ganges der gl. ampullacea $^{188}/_{1}$.

» 16. » » Längsschnitt durch die Spule der gl. am $^{188}/_{1}$.

» 17. » » glandula tubuliformis $^{2}/_{1}$.

» 18. » » Querschnitt der gl. tubuliformis $^{64}/_{1}$.

» 19. » » » des Ganges der gl. t $^{215}/_{1}$.

» 20. » » ♀ Querschnitt des glandula tubuliformis Ganges dicht vor der Warze $^{215}/_{1}$.

» 21. » » Längsschnitt der Spule der glandula tubuliformis $^{188}/_{1}$.

» 22a. » » glandula aggregata $^{6}/_{1}$.

» 22b. » » Querschnitt der glandula aggregata $^{64}/_{1}$.

» 23. » » » durch den mit Höckern besetzten Teil des Ganges der glandula aggregata $^{105}/_{1}$.

» 24. » » Längsschnitt durch denselben Teil $^{105}/_{1}$.

» 25. » » Querschnitt durch den Endteil des Ganges der glandula aggregata.

» 26. » » Längsschnitt durch die Spule der glandula aggregata $^{188}/_{1}$.

» 27. » » Obere Spinnwarze $^{46}/_{1}$.

» 28. » » Mittlere Spinnwarze $^{46}/_{1}$.

» 29. » » Untere Spinnwarze $^{46}/_{1}$.

» 30. » » glandulae aciniformis mit abgezogenem Gange $^{64}/_{1}$.

» 31. » » glandula piriformis. Längsschnitt durch den die Drüse ausfüllenden Spinnstoff.

» 32. » » Querschnitt der glandula piriformis, um die zwei Teile des Spinnfadens zu zeigen.

» 33. Tetragnatha extensa, obere Spinnwarze $^{66}/_{1}$.

» 34. » » mittlere Spinnwarze $^{208}/_{1}$.

» 35. » » untere Spinnwarze $^{66}/_{1}$.

» 36a. Linyphia triangularis. Teil des Ganges der gl. aggregata $^{30}/_{1}$.

» b. » » Endteil der glandula tubuliformis $^{30}/_{1}$.

» 37. Steatoda bipunctata, lappenförmige Drüse $^{23}/_{1}$.

» 38. » » Querschnitt der lappenförmigen Drüse $^{69}/_{1}$.

» 39. » » Längsschnitt durch den Gang der lappenförmigen Drüse $^{150}/_{1}$.

» 40. » » Querschnitt durch die lappenförmige Drüse $^{69}/_{1}$.

» 41. Linyphia triangularis. Obere Spinnwarze $^{64}/_{1}$.

» 42. » » Mittlere » $^{64}/_{1}$.

» 43a. » » Untere » $^{64}/_{1}$.

» b. » » Kleine Spinnspule der unteren Warze $^{540}/_{1}$.

» 44. Theridium sisyphium. Obere Spinnwarze $^{64}/_{1}$.

Figur 45. Steatoda bipunctata. Obere Spinnwarze $^{64}/_{1}$.
» 46. Pachygnatha. Obere Spinnwarze $^{210}/_{1}$.
» 47. » Mittlere » $^{210}/_{1}$.
» 48. » Untere » $^{75}/_{1}$.
» 49. Clubiona holosericea. Spinndrüsen in situ naturali $^{7}/_{1}$.
» 50. » » Obere Spinnwarze $^{40}/_{1}$.
» 51. » » Mittlere » $^{37}/_{1}$.
» 52. » » Untere » $^{46}/_{1}$.
» 53. Argyroneta aquatica, glandula tubuliformis $^{64}/_{1}$.
» 54. Segestria senoculata. Spinndrüsen in situ naturali $^{7}/_{1}$.
» 55. » » Längsschnitt durch den Endteil der glandula ampullacea $^{64}/_{1}$.
» 56a. » » Querschnitt durch die glandula ampullacea $^{32}/_{1}$.
» b. » » Zellen aus dem Endteil der glandula ampullacea $^{380}/_{1}$.
» 57. Prothesima Petiverii. Obere Spinnwarze $^{42}/_{1}$.
» a. » » Grosse Spule der oberen Warze $^{188}/_{1}$.
» 58. » » Mittlere Spinnwarze $^{64}/_{1}$.
» a. » » Mammillenförmige Spule der mittleren Warze $^{188}/_{1}$.
» 59. » » Untere Warze $^{42}/_{1}$.
» 60. » petrensis. Obere Spinnwarze, Endglied ausgestülpt $^{42}/_{1}$.
» 61. » » » » » eingezogen $^{42}/_{1}$.
» a. » » Spule der oberen Warze $^{188}/_{1}$.
» 62. Tegenaria domestica, Spinndrüsen in situ naturali $^{7}/_{1}$.
» 63. » » glandula tubuliformis, Querschnitt dicht vor dem Gange $^{108}/_{1}$.
» 64. » » Längsschnitt der glandula tubuliformis dicht vor dem Gange.
» 65. » » Obere Spinnwarze $^{42}/_{1}$.
» 66. » » Mittlere » $^{42}/_{1}$.
» 67. Agalena labyrinthica, Spinndrüsen $^{7}/_{1}$.
» 68. » » glandula ampullacea $^{24}/_{1}$.
» 69. » » Obere Spinnwarze $^{42}/_{1}$.
» a. » » Grosse Spule. 69 b. Mittlere Spule $^{120}/_{1}$.
» 70. » » Mittlere Spinnwarze $^{42}/_{1}$.
» 71. » » Untere » $^{42}/_{1}$.
» 72. Segestria senoculata. Obere Spinnwarze $^{50}/_{1}$.
» 73. » » Mittlere » $^{86}/_{1}$.
» 74. » » Untere » $^{50}/_{1}$.
» 75. Amaurobius fenestralis. Spinndrüsen $^{10}/_{1}$.
» 76.*) Lycosa amentata. Spinndrüsen $^{10}/_{1}$.
» 77. » » Verzweigte glandula tubuliformis $^{105}/_{1}$.
» 78. » » Obere Spinnwarze $^{50}/_{1}$.
» 79. » » Mittlere » $^{86}/_{1}$.
» 80. » » Untere » $^{50}/_{1}$.

---

*) Die Figur gilt auch für die Laterigradae.

Figur 81. Ocyale mirabilis. Knie der glandula ampullacea $^{120}/_{1}$.
» 82. » » ♀ glandula tubuliformis nach der Eiablage $^{40}/_{1}$.
» 83. Epiblenum scenicum. Obere Spinnwarze $^{64}/_{1}$.
» 84. » » Mittlere » $^{64}/_{1}$.
» 85. » » Untere » $^{64}/_{1}$.
» 86. Pholcus. Drüse in situ naturali $^{27}/_{1}$.
» 87 a-c. » Querschnitt durch die Drüse α (siehe Figur 86 a—c) $^{64}/_{1}$.
» 88. » Querschnitt durch die ganze Spinne, um die Lage der homogenen Masse zu zeigen, in der die Drüsen liegen $^{30}/_{1}$. h = Herz, l = Leber, G = Homogene Grundmasse.
» 89. » Querschnitt durch den Endteil der Drüse α, wo sie die Drüse γ bildet $^{64}/_{1}$.
» 90. » Querschnitt durch den Drüsencomplex, enthaltend Gänge von α, Drüse γ und 2 Drüsen β $^{64}/_{1}$ Ei = Eier.
» 91. » Längsschnitt durch die Drüse α mit γ $^{27}/_{1}$.
» 92. » Obere Spinnwarze $^{120}/_{1}$.
» 93. » Mittlere » $^{120}/_{1}$.
» 94. » Untere » $^{120}/_{1}$.
» 95a. Amaurobius. Gekräuseltes Gewebe, schwächer vergrössert.
» b. » Stärker vergrössert.

Beschreibung eines Zwitters

von

Gastropacha Quercus

nebst allgemeinen Bemerkungen und einem Verzeichniss der beschriebenen Arthropodenzwitter.

Von

Ph. Bertkau

in Bonn.

Mit Fig. 1—3.

In der entomologischen Literatur sind die Mittheilungen über Fälle von „Zwitterbildungen" zahlreich, so dass schon 1825 Rudolphi den freilich nur im Vergleich zu den Wirbelthieren gültigen Satz aussprechen konnte, diese Fälle seien in der Klasse der Insekten „sehr häufig vorkommende." Eine 1861 von Hagen in der Stettin. Entom. Zeitg., 22. Jahrg., S. 259—286, vorgenommene Zusammenstellung der bis dahin bekannt gemachten Insektenzwitter ergibt die Zahl von 119; Gerstäcker (in Bronn, Klassen und Ordnungen, V, 1, S. 205ff.) rechnet 1868 144 Arthropodenzwitter, von denen 117 auf die Schmetterlinge, 17 auf die Hautflügler, 6 auf die Käfer, 2 auf die Zweiflügler, 1 auf die Geradflügler und 1 auf die Krebsthiere entfallen, und seit jener Zeit hat sich, wie das Verzeichniss am Schlusse dieses Aufsatzes ausweist, diese Zahl mehr als verdoppelt, so dass in den letzten 20 Jahren durchschnittlich 8 Zwitter jährlich beschrieben sind.

So häufig nun aber auch „Zwitter" erwähnt und beschrieben werden, so beschränkt sich die Beschreibung in den meisten Fällen auf die Schilderung der sekundären Geschlechtsmerkmale; ja, das Zusammenvorkommen der männlichen und weiblichen sekundären Geschlechtsmerkmale ist in den meisten Fällen der alleinige Grund, von einem Zwitter zu sprechen. Und gerade aus der Ordnung, aus welcher die zahlreichsten Zwitter gemeldet werden, liegen nur drei Untersuchungen der Geschlechtsorgane vor, von denen die beiden älteren zudem mancherlei Fragen offen lassen, und selbst die Beschaffenheit der äusseren Begattungswerkzeuge geben die wenigsten

Beschreiber an, weil sie die geringe Beschädigung, welche zur Erkennung derselben in den meisten Fällen nöthig ist, an der kostbaren Sammlungsrarität nicht vornehmen wollen. Und doch ist für die Frage nach dem Zusammenhang der sekundären Geschlechtsmerkmale mit den primären die Kenntniss der letzteren bei den sog. Zwittern von der grössten Bedeutung.

Ich benutzte daher die Gelegenheit, von einem „halbierten Zwitter“ von Gastropacha Quercus, in dessen Besitz ich diesen Sommer kam, auch die inneren Geschlechtsorgane zu untersuchen und lasse unten eine Beschreibung derselben folgen. Zuvor aber seien kurz die wenigen Fälle, in denen die Geschlechtsorgane von Zwitterinsekten untersucht sind, besprochen.

Der älteste bekannte Arthropodenzwitter wurde auch anatomisch untersucht. Es ist dies ein Hummer, über den F. Nicholls 1730 in den Philosoph. Transactions berichtete. Die rechte Körperhälfte war weiblich, die linke männlich. Rechterseits war ein Eierstock vorhanden, dessen Eileiter an der Basis des dritten Beinpaares ausmündete; sämmtliche Fusspaare des Hinterleibes waren an dieser Seite breite, lamellöse Platten. Auf der linken Seite lag ein Hoden, dessen Ausführungsgang an der Basis des fünften Beinpaares mündete, während das erste Abdominalbein dieser Seite griffelförmig zu einem Penis umgestaltet war.

Die Beschreibung, welche Klug von einem Zwitter der Melitaea didyma entwirft, spricht von einem Eierstock linkerseits und von männlichen Geschlechtstheilen rechterseits, die „mit dem äusseren Gliede in Zusammenhang waren,“ ist aber zu kurz gehalten, als dass man sich eine deutliche Vorstellung von den Geschlechtsorganen machen könnte, wie schon Gerstäcker beklagt.

Besser ist es in dieser Hinsicht mit der durch Rudolphi 1825 mitgetheilten Schilderung bestellt, welche F. Schultz von dem Zwitter einer Gastropacha quercifolia liefert. Auf der einen Seite lag eine Eiröhre mit 18 entwickelten und einer grösseren Zahl verkümmerter Eier, auf der anderen zwei Körper hintereinander, die für Hoden erklärt werden. Der Ausführungsgang der Eiröhre und der der Hoden vereinigten sich zu einem erweiterten kurzen Gange, der wiederum in einen engeren Kanal überging, welcher die Ruthe umschloss. Zum weiblichen Apparate gehörte noch eine Blase, die durch einen Kanal mit dem vereinigten Ausführungsgang zusammenhing. Gerstäcker deutet dieselbe als Recept. seminis; da aber der dieselbe mit dem Ausführungsgang verbindende Kanal als ziemlich lang beschrieben wird, so könnte man auch an die Begattungstasche denken.

Der von Gerstäcker selbst beschriebene Zwitter von Smerinthus Populi verhielt sich etwas anders. Hier waren beiderseits (statt der normalen 4) je 2 mehr oder weniger verkümmerte Eiröhren (eine jedoch mit 10 legereifen Eiern) vorhanden, die zu zwei in je eine Tube mündeten, welche Tuben sich zu einem gemeinsamen Ovidukte vereinigten; mit dem letzteren war ein wohl ausgebildetes Recept. seminis verbunden. Ferner war eine Begattungstasche vorhanden,

die aber ohne verbindenden Gang mit dem Recept. seminis, bezw. Ovidukt war, und überdies endeten Ovidukt und Begattungstasche hinten blind, so dass weder eine Begattung durch ein Männchen hätte Statt finden, noch auch die Eier nach aussen entleert werden können. Neben diesen weiblichen Theilen war nun aber auch eine Ruthe vorhanden, an die sich vorn ein Schlauch, nach Gerstäcker der ductus ejaculatorius, anfügte. Freilich würde die Funktion dieses duct. ejac. nicht die gewöhnliche gewesen sein, da er nicht mit einem Hoden, sondern mit einer schlauchförmigen Drüse in Verbindung stand, die Gerstäcker den glandulae mucosae zuzählt.

Eine von demselben zergliederte Abia sericea, die äusserlich im Vorderkörper grösstentheils männlich, deren Hinterleib aber rein weiblich war, zeigte auch rein weibliche Geschlechtsorgane. Die Eiröhren enthielten 48 legereife Eier, und am Ovidukt war ein Recept. seminis angebracht, das allerdings kein Sperma enthielt.

Die Untersuchung der zwitterigen Drohnen des Eugster'schen Bienenstandes in Konstanz wies im Allgemeinen auch zwitterige Geschlechtsdrüsen nach, von denen aber höchstens die Hoden auch mit tauglichen Geschlechtsstoffen gefüllt waren, und ein ähnliches Resultat erhielt Forel bei seiner Untersuchung zwitteriger Ameisen, worüber man unten vergleichen möge.

In seinem Aufsatz über androgyne Missbildung bei Cladoceren in den Sitzungsber. d. mathem. nat. Klasse d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, 69. Bd., 1. Abth., S. 40—46 beschreibt endlich W. Kurz von zweien der von ihm beobachteten Zwitter auch die Geschlechtsorgane. Ein in seiner Körpergestalt (nicht ganz rein) halbierter Zwitter von Daphnia pulex hatte rechterseits ein Ovarium entwickelt, dessen Ausführungsgang sich aber nicht am Rücken neben den Abdominalzipfeln öffnete, sondern parallel dem Darm in das Postabdomen eine Strecke weit sich verfolgen liess, ohne dass der Porus zu ermitteln gewesen wäre. Auf der linken Seite war der Hoden mit Spermatozoen erfüllt und auch das vas deferens nahm seinen regelmässigen Verlauf. — Der andere Zwitter gehörte zu Alona quadrangularis. Er trug äusserlich das Gepräge eines Männchens, bis auf das Postabdomen, das unregelmässig gestaltet war. Seine Unterseite war höckerig, aufgetrieben, und an der höchsten Stelle der Auftreibung mündete der vereinigte Ausführungsgang der beiderseitigen Geschlechtsdrüsen. Diese waren links ein vollständig ausgebildeter Hoden, rechts ein Ovarium mit fast legereifen Eiern, dessen Ausführungsgang nach Art des vas deferens abwärts gebogen war.

Dies sind die mir bekannt gewordenen Beschreibungen der inneren Geschlechtsorgane von sog. Zwittern: eine im Vergleich zu der Gesammtsumme winzig kleine Zahl.

Der ob n von mir erwähnte Zwitter von Gastropacha Quercus schlüpfte mir am 21. Juli d. J. aus einer Puppe, die ich aus einer im Mai gefundenen Raupe erhalten hatte. Es ist kein vollständig rein halbierter Zwitter (Fig. 1). Die linken Flügel und der linke Fühler, sowie Thorax und Hinterleib waren weiblich; der rechte Fühler und

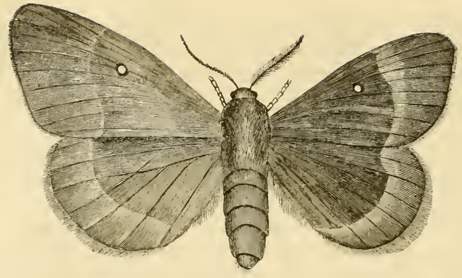


Fig. 1. Gastropacha Quercus; halbierter Zwitter.

die rechten Flügel waren männlich. Doch zog durch den Vorderflügel der rechten Seite nahe am Hinterrande und durch den Hinterflügel nahe am Vorderrand ein Streifen, wo die normale braune Färbung des Männchens durch eine mehr der gelben des Weibchens sich nähernde vertreten war; auch im Hinterfeld der Hinterflügel war die Färbung gemischt. An den linken Flügeln war der Fransensaum, der sonst gelb ist, fast schwarz. Seiner Gestalt und Färbung nach war der Hinterleib rein weiblich und liess auch an seiner Spitze keine auf die männlichen Begattungswerkzeuge zu deutenden Theile erkennen. — Die Puppenhülse, die ich nach dem Ausschlüpfen genau betrachtete, liess rechts eine etwas kleinere Flügelscheide erkennen als links; an den Fühlerscheiden liess sich kein Unterschied wahrnehmen, und die Geschlechtsmerkmale am vor- und drittletzten Hinterleibsringe deuteten auf ein Weibchen hin.

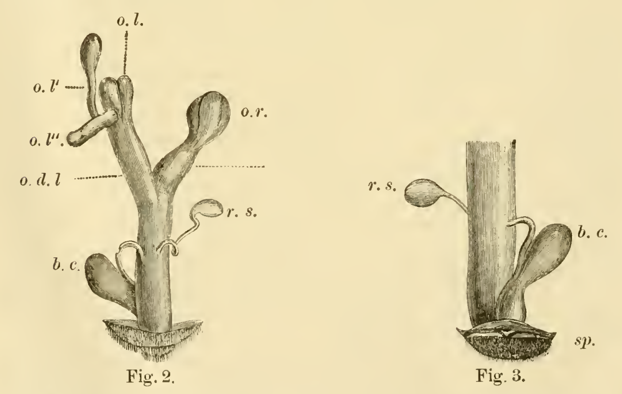


Fig. 2 und 3 dessen Geschlechtsorgane, 2 von oben, 3 von unten gesehen. *o. r* und *o. l.* rechtes und linkes Ovarium; *o. l'* und *o. l''* Andeutung von zwei Ovarialröhren am linken Ovar., *od. r.* und *od. l.* rechter und linker Ovidukt. — *r. s.* Receptaculum seminis. — *b. c.* Begattungstasche; *sp.* Spalte, welche in die Begattungstasche führt.

Bei der Zergliederung zeigte sich in der Leibeshöhle rechterseits ein durch zwei auf dem Scheitel sich kreuzende Furchen oberflächlich in 4 Segmente zerlegter, unregelmässig kugeliger Körper (Fig. 2 o. r.), links ein mehr in die Länge gestreckter, der durch eine Furche oberflächlich in zwei Hälften getheilt war. (Fig. 2 o. l.) Demselben waren ferner zwei dünnere keulenförmige Körper angefügt (o. l′ und o. l″), von denen der eine seitwärts, der andere in der Längsachse des Hauptkörpers gerichtet war. Sowohl der kugelige Körper rechts als auch der längliche links liessen an ihrem hinteren Ende einen weiten Gang aus sich heraustreten (od. r., od. l.), und beide Gänge vereinigten sich nach kurzem Verlauf zu einem median verlaufenden Gang von etwas bedeutenderem Lumen. Dieser mediane Gang liess sich bis zum vorletzten Hinterleibssegment verfolgen, wo seine Wandung, namentlich an der unteren Seite, lockerer wurde und er ohne äusserliche Mündung endete. Davor, auf der drittletzten Bauchschiene, befand sich eine breite Spalte (sp.), die in eine geräumige Tasche (b. c.) führt. Aus derselben entspringt, ziemlich nahe der Spalte, ein feiner Gang, der mit einer Biegung in den oben erwähnten medianen Gang einmündet; an letzterem entspringt dann endlich, ziemlich in gleicher Höhe mit der Einmündungsstelle des feinen Ganges, aber nicht genau ihm gegenüber, eine langgestielte birnförmige Blase (r. s.). Die Farbe dieser sämmtlichen Theile, die vielfach von Tracheenästen umsponnen und mit einander verbunden sind, ist ein blasses Gelb; nur die Tasche und die birnförmige Blase sind an einzelnen Stellen grünlich gefärbt.

Was nun die Deutung dieser Organe angeht, so glaube ich wohl nirgends auf Widerspruch zu stossen, wenn ich sie als die weiblichen Geschlechtsorgane bezeichne, bei denen aber die Ovarien ganz verkümmert sind. Statt der 4 Eierschläuche jederseits finden sich nur die unförmlichen Körper, an denen auf der linken Seite noch die Rudimente zweier Eiröhren getrennt erhalten sind, und die beiden anderen, sowie die 4 der rechten Seite wenigstens in den durch die erwähnten Furchen angedeuteten Theilstücken zu erkennen sind. — Die zur Ausleitung der Eier, zur Aufnahme des männlichen Gliedes und der Spermatozoen bestimmten Theile (2 Tuben, Ovidukt, Begattungstasche, rec. seminis) sind vollständig und in ziemlich normaler Beschaffenheit vorhanden, nur dass der Ovidukt an seinem Ende etwas verkümmert ist und nicht nach aussen mündet. Es fehlen aber auch sowohl die Kittdrüsen, wie auch die Anhangsdrüse des Rec. seminis.

Man könnte fragen, ob nicht die von mir als verkümmerte Eiröhren angesehenen Gebilde Hoden wären, und da bei den von Klug und Schultz beschriebenen Schmetterlingszwittern von Hoden die Rede ist, so will ich diesen Einwurf beantworten, so gut ich kann. Für die Hodennatur etwa des rechten Körpers liesse sich nur die kugelige Gestalt anführen, und ich zweifle auch nicht im geringsten, dass Klug und Schultz keine histiologischen Untersuchungen vorgenommen haben, auf Grund deren sie die von ihnen erwähnten

kugeligen Körper für Hoden erklärten. Es leuchtet indessen ein, dass ein verkümmerter Eierstock eben so gut in kugeliger Gestalt erscheinen kann, wie ein normaler Hoden.

Was mich bestimmt, in den beschriebenen Körpern verkümmerte Eierstöcke und nicht Hoden zu sehen, ist eben der Umstand, dass sie sich an einem unzweifelhaften, wir können sagen, in normaler Weise ausgebildeten weiblichen Geschlechtsapparat, soweit derselbe zur Begattung und Ausführung der Geschlechtsstoffe eingerichtet ist, an der Stelle befinden, wo in normalen Verhältnissen die Eierstöcke angebracht sind. Die histiologische Beschaffenheit, sowohl der Wandung, als des Inhaltes dieser Körper, trägt zur Entscheidung dieser Frage nichts bei. Die Wandung bestand aus lang gestreckten platten Zellen, auf denen an einigen Stellen ein Epithel entwickelt war, wie es in den Tuben vorkommt. Der Hohlraum war von einem lockeren Gewebe angefüllt, indem Stränge von langgestreckten und vielfach mit einander verschlungenen Zellen ein Balkenwerk herstellten, dessen Maschen mit Detritus angefüllt waren. Und dasselbe Bild bot die Untersuchung des rechten Körpers, wie eines der keulenförmigen Gebilde der linken Seite.

Demnach lässt sich der Geschlechtsapparat dieses „Zwitters" kurz mit den Worten charakterisieren: Die Geschlechtsdrüsen sind vollständig verkümmert; die Ausführungsgänge und äusseren Begattungstheile sind rein weiblich, nur dass Kittdrüsen und Anhangsdrüse des Recept. seminis fehlen.

Ist nun unser Exemplar noch als „Zwitter" zu bezeichnen? Nein, wenn man von einem Zwitter verlangt, dass wenigstens Spuren von beiderlei Geschlechtsorganen vorhanden sind; ja, wenn man, wie in fast allen bisherigen Fällen, das Nebeneinandervorkommen der sekundären Geschlechtsmerkmale für ausreichend hält. Schon die älteren Beobachter, namentlich von Scheven, warfen die Frage auf, ob die Vereinigung männlicher und weiblicher Charaktere bei den sog. Insekten- und besonders bei den Schmetterlingszwittern nicht eine bloss äusserliche sei, und ob nicht die Geschlechtsorgane nur einem Geschlecht angehörten. Auch v. Siebold (Stettin. Entom. Ztg. 1854, S. 98—101) scheint den Nachweis des gleichzeitigen Vorkommens männlicher und weiblicher Geschlechtsorgane für erforderlich zu halten, um ein Exemplar mit Recht zu einem Zwitter, zu einem monstrum gynandromorphum, zu erheben. Gerstäcker dagegen (a. a. O. S. 204) meint ohne weiteres, schon „die Erfahrung, dass eine bestimmte Färbung oder Form dem Männchen, eine andere dem Weibchen einer Art unveränderlich zukomme, hätte zu dem Schluss führen können, dass die Vermengung beiderlei Färbungen und Formen der Ausdruck der Vermischung beider Geschlechter sei." Diese Ansicht lässt sich nun, wie unser Exemplar lehrt, nicht mehr halten, und von Scheven hatte mit seiner Frage vollkommen Recht. Aber unsere Gastropacha Quercus ist auch geeignet, unsere Ansichten über den Einfluss der Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtsmerkmale zu klären,

bezw. die Behauptung Darwin's von dem Vorhandensein latenter männlicher Merkmale beim Weibchen, und latenter weiblicher Merkmale beim Männchen zu unterstützen. Den Einfluss der zur Reife gelangenden Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtscharaktere haben wir dann nicht sowohl in der Ausbildung des dem betreffenden Geschlecht zukommenden, als vielmehr in der Unterdrückung der dem anderen Geschlecht eigenthümlichen sekundären Geschlechtsmerkmale zu sehen. Hier, wo die weiblichen Geschlechtsdrüsen vollkommen verkümmert waren, konnten sie auch die Entfaltung der männlichen sekundären Geschlechtscharaktere nicht hintanhalten.

Aus dem Typus der Wirbelthiere sind ähnliche Beispiele auch schon bekannt: Hirschkühe und Rieken mit Geweihen, Hennen mit Hahnenfedern u. s. w. Unter den Insektenzwittern mögen namentlich die sog. gemischten Zwitter und unter den halbierten Zwittern diejenigen, bei denen der Hinterleib die Merkmale nur des einen Geschlechts trägt, weitere Beläge für unsere Ansicht enthalten, deren Prüfung durch Zergliederung solcher Zwitter aber immerhin noch ein Bedürfniss ist.

Es ist oft die Frage aufgeworfen worden, in wie weit die Zwitter zur Fortpflanzung tauglich seien, wobei wir die Frage, ob sie sich selbst befruchten können, einmal ganz bei Seite lassen wollen. Ein Fall, dass ein Zwitter als Männchen die Begattung mit einem Weibchen versucht hätte, ist mir nicht bekannt geworden; die Zwitter-Drohnen des Eugster'schen Stockes kamen nicht in die Lage, sich zu versuchen, da sie sofort nach ihrem Ausschlüpfen aus der Puppe von den Arbeitern aus dem Stocke getrieben wurden und draussen bald elend umkommen mussten; die Arbeiterinnen müssen sie demnach auch als Drohnen für unnütze Geschöpfe gehalten haben. Die Verbindung eines normalen Männchens mit einem zwitterhaft gebildeten Exemplar, wobei letzteres als Weibchen fungierte, ist indessen mehrfach beobachtet worden, bezw. zu erschliessen.

So werden ein Exemplar von Parnassius Apollo und Delius erwähnt, von denen das eine ein regelrecht halbierter Zwitter war, das andere „Zeichen“ von Hermaphroditismus trug; beide wiesen das Begattungszeichen auf zum Beweise, dass sie mit einem Männchen kopuliert hatten. Newman berichtet ferner von einer Ocneria dispar von weiblichem Habitus, deren Fühler aber die Mitte zwischen Männchen und Weibchen hielten. Dieses Exemplar wurde drei Stunden lang von einem Männchen begattet, legte aber keine Eier ab, die überhaupt nicht entwickelt waren und starb nach 3 Tagen. Altum fing einen gemischten Zwitter von Dyticus latissimus in copula mit einem Männchen; leider wurde die Untersuchung der Geschlechtsorgane, die in diesem Falle ganz besonderes Interesse gehabt hätte, unterlassen.

Aus diesen Verbindungen von Männchen mit zwitterhaften Weibchen ist indessen für die Frage der Fortpflanzungsfähigkeit nichts

zu folgern, da ja auch eine copulatio inter mares unter den Insekten keineswegs zu den Seltenheiten gehört. Dass bei dem von mir beschriebenen Exemplar ein Männchen die Kopulation hätte vollziehen können, braucht nicht ausgeführt zu werden, eben so wenig aber auch, dass die Liebesmühe verloren gewesen wäre. Und so neige ich mich überhaupt der Ansicht zu, dass solche „Zwitter" thatsächlich generis neutrius sind, eine Ansicht, die auch durch Scopoli's Bericht (Introductio, S. 416) von befruchteten Eiern, die ein Zwitter von Gastropacha Pini gelegt haben soll, nicht erschüttert worden ist.

Ueber die Ursachen der Zwitterbildung sind zwei annehmbare Vermuthungen aufgestellt worden, die aber, wie sie nur für ganz bestimmte Fälle aufgestellt sind, auch nur eine beschränkte Zulässigkeit haben. Anlässlich der Untersuchungen der Zwitterdrohnen des Eugster'schen Stockes leitete v. Siebold diese Missbildungen von einer mangelhaften Befruchtung ursprünglich zu Weibchen bestimmter Eier her. Diese Erklärung genügt vollkommen und steht mit allen bekannten Erscheinungen im Einklang, muss aber natürlich auf die Fälle beschränkt bleiben, in denen es sich um Insekten handelt, bei denen Parthenogenesis mit Arrhenotokie vorkommt; und so möchte für die verhältnissmässig zahlreichen Fälle von Zwittern unter den Bienen, Ameisen, Schlupf- und Blattwespen jene Erklärung Gültigkeit haben. Sie aber auch auf die Schmetterlinge auszudehnen, wie Packard es thut, geht so lange nicht an, als wir nicht bei diesen die Bedingungen kennen, welche die Entwickelung eines Eies zu einem männlichen oder weiblichen Individuum veranlassen, bezw. so lange wir nicht wissen, ob b i ihnen auch Arrhenotokie oder Thelytokie verkommt; abgesehen von den Sackträgermotten sind aber die parthenogenetisch n Nachkommen der übrigen Schmetterlinge sowohl Männchen wie Weibchen.

Kurz, der gegen Ende eines Sommers 4 Zwitter von Cladoceren beobachtete, erklärte diese Erscheinung als eine Art Rückschlag: die Weibchen, die bis dahin nur Weibchen hervorgebracht haben, sollen nun Männchen erzeugen, und da ist ein theilweiser Rückfall in die weibliche Bildung wohl verständlich. — Diese Erklärung, wenn man sie als Erklärung gelten lassen will, lässt sich natürlich nur auf eine mit den Cladoceren übereinstimmende Fortpflanzungsart anwenden, also z. B. auf die Aphiden, wenn von diesen Zwitter bekannt werden würden.

In allen übrigen Fällen müssen wir vorläufig auf die Erkenntniss der letzten Ursache dieser Missbildungen verzichten und uns einfach darauf beschränken, sie wie jede andere Verkümmerung als etwas gegebenes anzunehmen. Dass bei den Zwitterbildungen auch da, wo männliche und weibliche Geschlechtsorgane vorhanden sind, diese in dem Zustand der Verkümmerung sich befinden, hat sich in den wenigen Fällen herausgestellt, wo eine anatomische Untersuchung vorgenommen worden ist. Für die Fälle, wo eine solche Untersuchung nicht gemacht ist, ist wenigstens das verhältnissmässig häufige Auftreten anderer Abnormitäten bemerkenswerth, das die Annahme begünstigt, dass

sich auch die Geschlechtsorgane in abnormem Zustand befunden haben. Dass von zwitterigen Schmetterlingen wiederholt ein schwerfälliger, matter Flug gemeldet ist, will ich für meine Betrachtungen nicht verwerthen, da dieser durch die Asymmetrie der Flügel bedingt sein kann, gerade wie auch das Stutzen eines Flügels dem Vogel den Flug erschwert oder unmöglich macht. Aber in dem von Speyer (1881; No. 255—264) mitgetheilten Falle einer ganzen Zwitterfamilie von Saturnia Carpini waren die 10 zwitterigen Exemplare zugleich alle verkrüppelt, und 5 hatten nicht einmal die Kraft besessen, die Puppenhülse zu sprengen. Ferner sind bei den doch immer als Abnormität anzusehenden Aberrationen häufig Zwitter beobachtet worden. Standfuss (1886, No. 238—241) fand bei seiner var. lugens von Aglia tau 4 Zwitter; weiterhin sind noch 10 Fälle (No. 4. 5. 72. 83. 91. 144. 155. 187. 195. 269) bekannt geworden, in denen der Zwitter zugleich eine Kombination zweiter (Farben)-Varietäten darstellte; in einem Falle (No. 187) soll er sogar eine Vereinigung zweier Arten (Smerinthus Populi und ocellatus) gewesen sein. Hieraus lässt sich wohl der Schluss ziehen, dass alle die Verhältnisse, die andere Abnormitäten im Gefolge haben, auch das Zwitterthum begünstigen.

Ich lasse hier nach dem Vorbilde Hagen's (Stettin. Entom. Zeitg. 1861, S. 259—286) ein Verzeichniss der Publikationen über Zwitterinsekten und ein Verzeichniss der Zwitter selbst folgen, so weit sie von Hagen nicht aufgeführt sind. Im Ganzen sind jetzt bekannt Crustaceen 8, Spinnen 2, Insekten 325, und zwar Orthopteren 2, Dipteren 8, Schmetterlinge 255, Hautflügler 51, Käfer 9. Eine seitliche Trennung der Geschlechter ist in 153 Fällen angegeben; von diesen sind 78 rechts ♂, links ♀, und 68 umgekehrt links ♂, rechts ♀; von 7 konnte ich nichts näheres angeben.

1730. F. Nicholls, An account of the hermaphroditic lobster presented to the R. society etc., in Philosoph. Transactions, XXXVI, No. 413, March and April 1730, S. 290ff. (Nach Gerstäcker, in Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreiches, V, 1., S. 205). — No. 127.

1801. Laubender, Einige Bemerkungen über die von Herrn Schulmeister Lukas neu entdeckten Stacheldrohnen; Oekonom. Heft., XVII, S. 429.

1803—1804. Lukas, Vermischte Beiträge zum Fortschritte der Wissenschaft der Bienenzucht.

1808. Lukas, Entwurf eines wissenschaftlichen Systems der Bienenzucht, I. Theil, S. 150. — No. 303.

1819. Fr. Meissner, Doritis Apollo; Naturwissensch. Anzeiger, 2. Jahrg., S. 3. (Nach Hagen, Stettin. Entom. Ztg. 1882, S. 407). — No. 135.

1832. Allis, Mag. nat. hist. T. 5 S. 753.

Argynnis Paphia. (Nach Hagen, Stettin. Entom. Zeitg. 1863, S. 290.) — No. 155a.

1835. E. N. D. (Doubleday?), Entomol. Mag., 1 T. 3, S. 304. Lycaena Alexis. (Nach Stettin. Entom. Zeitg. 1863, S. 191). — No. 177a.

1845. A. Förster, Notiz über einen Zwitter der Diapria elegans *Nees v. Es.* — Stett. Entom. Zeitg., 16. Jahrg., S. 390—392. Seitlich getheilter Zwitter von Diapria elegans. — No. 279a.

1847. Wahlberg, Öfvers. Vet. Akad. Förhdlg. 1847, S. 100.

Gemischter Zwitter von Scaeva clypeata; nach Hagen, Stettin. Ent. Zeitg. 1863, S. 194. — No. 131.

1847. Eyndhoven, Allg. Konst en Letterbode, 1847, No. 36; Handl. Nederl. Entom. Vereen., 1854, S. 3f.

Smerinthus Populi. (Hagen, Stettin. Entom. Zeitg. 1863, S. 192). — No. 182.

1848. O. Heer, Stettin. Entom. Ztg. 1848, S. 160.

Verfasser theilt in einer Korrespondenz mit, dass er 1847 ein Paar von Melolontha vulgaris in copula angetroffen habe, dessen ♀ ganz die Fühler des Männchens hatte; auch war sein Leib etwas stärker, hatte aber ganz die Gestalt des Weibchens; da das Paar sehr fest vereinigt war, so ist Zweifel ausgeschlossen. — No. 314.

1849. Gemminger, Stettin. Entom. Zeitg. 1849, S. 63.

Gemminger theilt einen gleichen Fall wie Heer mit. Kraatz (a. a. O. S. 426) glaubt indessen hier an eine copulatio inter mares denken zu müssen.

1855. Assmann, Zeitschr. d. entom. Ver. in Breslau, T. 9, Lepidopt., S. 15—28 Tab. 1. (Nach Hagen, Stettin. Entom. Zeitg. 1863, S. 193).

Noctua conflua. — No. 267a.

1857. Roger, Ein Zwitter von Tetrogmus caldarius; Berlin. Entom. Zeitschr. I. S. 15—17, Taf. I, Fig. 2. — Kraatz, Stettin. Entom. Zeitg. 1862, S. 215. — No. 280.

1860. Dönhoff, Bienenzeitung 1860, S. 174, 209.

Gemischter Zwitter von Apis mellifica. — No. 304.

1860. Meinert, Bidrag til de Danske Myrers Naturhistorie. Kjöbenhavn 1860. Der Verfasser beschreibt 2 Zwitter, ohne sie zu zergliedern. Der eine ist ein Tetramorium simillimum (Myrm. caldaria) mit männlichem Kopf, weiblichem Thorax und Hinterleib; der zweite ist eine Myrmica lobicornis, welche den Kopf und im Allgemeinen die Dicke eines Weibchens, dagegen die Skulptur, Farbe und Geschlechtsorgane eines Männchens hat. „Ces donnes sont un peu sommaires et absolues,“ fügt A. Forel hinzu, dem ich diese Angaben entnehme, da ich das Meinert'sche Werk nicht im Urtext eingesehen habe. (Nach A. Forel, Fourmis de la Suisse, S. 139 Anm.). — No. 281, 282.

1861. Wittenhagen, Bienenzeitung 1861, S. 119.

Gemischter Zwitter von Apis mellifica. — No. 305.

1861. Hamet, Revue et Magazin de Zoologie, XIII, S. 336. Zwitter von Apis mellifica. — No. 308.

1861. Roo van Westmaas, Tijdschr. voor Entomologie, IV, S. 171ff. mit Abbild.

Halbierter Zwitter von Tephrosia crepuscularia. — No. 274.

1861. A. Keller, Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, XVII, S. 269; Stettin. Entom. Ztg. 1862, S. 285.

Halbierter Zwitter von Limenitis Populi. — No. 160.

1861. Bellier de la Chavignerie, Note sur un Lépidoptère hermaphrodite (Chelonia Latreillei); Annales Soc. Entom. France, 1861, S. 31.

Halbierter Zwitter von Chelonia Latreillei. — No. 197.

1862. Gerstäcker, Bericht üb. d. wiss. Leistungen in der Entomologie w. d. J. 1861, S. 292f.

Der Verfasser beschreibt hier gelegentlich des Berichtes über andere Zwitter zwei Zwitter des Berliner Museums: halbierten Zwitter von Rusina tenebrosa und unvollkommen halbierten Zwitter von Megachile sp. — No. 267, 301.

1862. Smith, Proceed. Entom. Soc. London 1862, S. 89f.

Gemischter Zwitter von Apis mellifica. — No. 307.

1862. Newman, Proceed. Entom. Soc. London 1862, S. 70.

Ein Weibchen von Liparis dispar mit männlichen (nach Westwood, S. 77, männlich-weiblichen) Fühlern. — No. 204.

1862. Fallou, Bull. Soc. Entom. France 1862, S. 35.

Gemischter Zwitter von Aglia tau. — No. 235.

1862—1865. Die über den sog. Eugster'schen Stock bei Konstanz, in welchem mehrere Jahre hindurch zahlreiche Bienenzwitter zur Entwickelung kamen, gemachten Mittheilungen folgen hier zusammen:

Menzel, Bienenzeitung 1862, S. 167, 186.

Derselbe. Ueber die Geschlechtsverhältnisse der Bienen im Allgemeinen und über die Befruchtung der Königin, über Parthenogenesis und Zwitterbildung im Besonderen; Mitth. d. Schweiz. Entom. Gesellsch., II., S. 15—30.

Derselbe. Ueber Zwitterbildung bei den Bienen; ebenda III. S. 41—56.

v. Siebold. Ueber Zwitterbienen; Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, XIV, S. 73—80; Bienenzeitung 1865, S. 14ff.

Gerstäcker, Sitzgsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde in Berlin, 16. Febr. 1864.

v. Siebold erklärt die Bildung von Zwitterbienen in ansprechender Weise: Da das Bienenei ohne Befruchtung entwickelungsfähig ist und sich unbefruchtet zum ♂ entwickelt, während die Befruchtung bewirkt, dass ein ♀ entsteht, so entstehen die Zwitterbienen durch ungenügende Befruchtung; es ist eben zur Entstehung eines ♀ ein gewisses Minimum von Sperma erforderlich; wird dieses Minimum nicht erreicht, so mischen sich im Zwitter die männlichen und weiblichen Merkmale. — No. 306.

1863. Hagen, Stettin. Entom. Zeitg., 24. Jahrg., S. 192.

Halbierter Zwitter von Saturnia Carpini. — No. 246.

1863. Bond, Proceed. Entom. Soc. London 1863, S. 150 f.

Halbierter Zwitter von Anthocharis Cardamines und Papilio Machaon, beide in England gefangen. — No. 134, 137.

1863. Westwood, Proce d. Ent. Soc. London 1863, S. 160f.; G. Semper, Wien. Entom. Monatschr., VII, S. 281, Taf. 19.

Ein Exemplar von Papilio Castor *Westw.*, dessen linksseitige Flügel rein weiblich sind, während auf dem rechten Oberflügel männliche und weibliche Charaktere gemischt erscheinen. Am Hinterleib scheint die linke Seite weiblich, die rechte männlich zu sein. — No. 132.

1863. J. Lederer, Wien. Entom. Monatschr., VII, S. 28 mit Abbild.

Halbierter Zwitter von Gastropacha Pini. — No. 221.

1863. Fuss, Berlin. Entom. Zeitschr., VII, S. 436.

Malachius marginellus. — No. 310.

1864. Döbner, Zwitter und Missbildungen; Stettin. Entom. Zeitg., 1864, S. 196.

Weibliches Exemplar von Lucanus cervus mit Ansatz zu männlichen Mandibeln. — No. 311.

1864. Kretschmar, Berlin. Entom. Zeitschr., VIII, S. 397f.

Zwitter von Saturnia Carpini. — No. 247.

1865. Altum, Stettin. Entom. Zeitg. 1865, S. 350f.; Abbildung 1866, Taf. 2.

Gemischter Zwitter von Dyticus latissimus, mit einem ♂ in copula gefangen; die in diesem Falle ganz besonders interessierende Untersuchung der inneren Geschlechtsorgane wurde unterlassen, „weil bekanntermassen bereits mehrfach der anatomische Bau der Insektenzwitter wiederholt untersucht ist." — No. 303.

1865. Rogenhofer, Fünf Schmetterlingszwitter; Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XV, S. 513—516.

1 Erebia Medea; 4 Saturnia Carpini; die letzteren im Frühjahr 1865 aus Raupen erhalten, die in der Umgegend Wiens eingesammelt worden waren. — No. 179, 248—251.

1865. H. Tieffenbach, Berlin. Entom. Zeitschr., IX, S. 413, Taf. III. Fig. 8.

Halbierter Zwitter von Ocneria dispar. — No. 201.

1865. W. Edwards, Notes upon Papilio Asterias and Saturnia Promethea hermaphrodites; Proceed. Entom. Soc. Philadelphia, IV, S. 390.

Halbierter Zwitter von Papilio Asterias; gemischter von S. Promethea. — No. 133, 242.

1865. Fallou, Note sur en nouveau cas d'hermaphrodisme chez un Lépidoptère Rhopalocère du genre Argynnis, A. Paphia; Ann. Soc. Entom. France 1865, S. 496—498, Taf. 11, Fig. 10.

Links rein männlich, rechts weiblich mit einigen Beimischungen männlicher Charaktere auf den Flügeln; Hinterleib links männlich, rechts weiblich. — Der Verfasser hebt hervor, dass durch diesen Fall die geringe (!) Zahl der halbierten Zwitter, die links männlich und rechts weiblich sind, um einen vermehrt werde. — No. 156.

1866. Butler, Proceed. Entom. London 1866, S. 173.
Halbierter Zwitter von Danais Ismare. — No. 163.

1867. Kriechbaumer, Ein Zwitter von Erebia Medea; Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien, XVII, S. 809f.
Halbierter Zwitter. — No. 174.

1867. Perty, Mitth. d. naturf. Gesellsch. in Bern. No. 603 bis 618, S. 309.

Parnassius Delius mit Anzeichen des Zwitterthums, aber auch mit Begattungszeichen, und eine Forficula auricularia mit unsymmetrischen Zangenhälften. — No. 130, 136.

1867. E. Ballion, Hor. Soc. Entom. Rossic., VI, S. 33, Taf. I, Fig. 2.
Halbierter Zwitter von Endromis versicolora. — No. 234.

1867. A. Müller, Entom. Monthl. Magaz., III, S. 213.
Halbierter Zwitter von Gastropacha Crataegi. — No. 225.

1867. Gerstäcker, Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde in Berlin, 1867, S. 25f. und Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs, V. 1, S. 213—215.

Smerinthus Populi. — No. 182a.

1867 und 1868. G. Dorfmeister, Ueber Zwitter bei den Schmetterlingen; Mitth. naturw. Ver. f. Steiermark, IV, S. 68—70; Stettin. Entom. Zeitg. 1868, S. 181—184.

Der Verfasser versucht eine Erklärung der Zwitter in der Weise, dass er annimmt, schon bei der Bildung der Eikeime finde eine Mischung des weiblichen und männlichen Elementes Statt, und es müsste also immer ein Zwitter in derselben Brut seine Ergänzung finden. „Sollte z. B. der erstentwickelte $^1/_4$ Theil männlich und $^3/_4$ Theil weiblich sein, so müsste der zweite (wenn nicht mehrere Antheil haben) $^3/_4$ Theile männlich und $^1/_4$ Theil weiblich sein.“ — Ferner werden 5 Zwitter erwähnt: Pontia Cardamines, 2 Gastropacha Quercus, 2 Liparis dispar. — No. 138, 202, 203, 228, 229.

1868. H. Lucas, Note sur un cas d'hermaphrodisme observé chez un Lycaena Alexis; Ann. Soc. Entom. France 1868, S. 744.

Halbierter Zwitter. — No. 177.

1869. A. Speyer, Zwitterbildungen bei Sphinx Nerii und einige Worte über den Hermaphroditismus bei Insekten; Stettin. Entom. Zeitg. 1869, S. 235—255 und Nachtrag 1870, S. 77.

Ausser der Beschreibung zweier zwitteriger Exemplare von Deilephila Nerii enthält der Aufsatz Bemerkungen über die sekundären Geschlechtsunterschiede der Sphingiden, die sich in der Zahl der Hinterleibssegmente und Form der Haftborste zeigen; ferner über die Geschlechtsunterschiede der Puppen. Statt der Benennung „vollkommene“ und „unvollkommene“ Zwitter werden die Bezeichnungen „dichotomische oder halbierte“ und „nicht halbierte“ in Vorschlag gebracht, und unter letzteren drei Gruppen unterschieden. — No. 189. 190.

1869. A. Rogenhofer, Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XIX, S. 191, 918.

3 Rhodocera Rhamni, 1 Rh. Cleopatra, 1 Gnophos dilucidaria. — No. 147, 148, 149, 152, 272.

1870. Fallou, Bull. Soc. Entom. France 1870, S. 58 und Annales 1871, S. 369, Pl. 5, Fig. 7, 8.

Ein Weibchen von Anthocharis Cardamines mit orangefarbenen Streifen in dem Aussenwinkel der Vorderflügel. — No. 139.

1871. Schenck, Einige Bienen-Hermaphroditen; Stettin. Entom. Zeitg. 1871, S. 335.

Andrena fasciata, helvola, convexiuscula, albicrus (?); Nomada fucata. — No. 291, 292, 293, 294, 296.

1872. Gerstäcker, Sitzgber. Ges. naturf. Freunde zu Berlin 1872, S. 33.

Ein im Allgemeinen den Eindruck eines ♂ machendes Exemplar von Abia sericea war mit der Legescheide des ♀ ausgerüstet und enthielt in seinem Hinterleib eine grosse Zahl legereifer Eier und ein (leeres) recept. semin. — No. 277.

1872. O. Nickerl, Beschreibung einiger Zwitterbildungen bei Lepidopteren; Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XXII, S. 727—732.

Zwitter von Lycaena Argus; (2) Satyrus Semele; Smerinthus Populi; Ocneria dispar; Gastropacha Crataegi, Quercus. — No. 165, 175, 176, 182b, 200, 226, 227.

1872. C. Dietze, Beschreibung eines Hermaphroditen von Aglia tau; Stettin. Entom. Zeitg. 1872, S. 331—333.

Der Zwitter hatte in jedem einzelnen Körpertheile männliche und weibliche Merkmale gemischt. — No. 236.

1873. Sintenis, Sitzgsber. Dorpater Naturf. Gesellsch., 3. Bd., 5. Heft, S. 398.

Unvollkommen halbierter Zwitter von Lythria purpuraria. — No. 268.

1873. A. Dihrik, Lepidopterologisches 1; Stettin. Entom. Zeitg. 1873, S. 113.

Gemischter Zwitter von Rhodocera Rhamni. — No. 151.

1873. G. Kraatz, Beschreibung eines Maikäfer-Zwitters. Berlin. Entom. Zeitschr. XVII, S. 425—429, Taf. 1, Fig. 21.

Verf. führt die wenigen Fälle von wirklichem Zwitterthum unter Käfern auf, dann Fälle, wo ein scheinbares Zwitterthum vorlag, indem der eine Fühler des ♂ per defectum dem des Weibchens ähnlich war; den von Heer mitgetheilten Fall eines in copula angetroffenen Paares, dessen ♀ die Fühler des ♂ hatte und den im Anschluss hieran gemeldeten Fall von Gemminger. Letzteren bestreitet aber Kraatz und meint, dass hier eine copulatio inter mares Statt gehabt habe. Dann beschreibt er einen Zwitter von Mel. vulgaris, dessen linke Körperhälfte nach Fühlerbildung, Gestalt der Vorderschiene und Behaarung weiblich war, während die rechte in denselben Körpertheilen die männlichen Merkmale zeigte. Die Hinterleibsspitze ist auf der linken Seite schräg abgeschnitten. — No. 313.

1874. W. Kurz, Ueber androgyne Missbildung bei Cladoceren;

Sitzber. math.-naturw. Classe d. k. k. Akadem. d. Wissensch. Wien, 69. Bd., 1. Abth. S. 40—46 mit Tafel.

Ein nicht ganz rein halbierter Zwitter von Daphnia pulex, ein gemischter, überwiegend weiblicher Zwitter von D. Schaefferi; zwei Zwitter von Alona quadrangularis, von denen der eine einen männlichen Habitus trug, aber auf der linken Körperseite ein Ovarium mit fast legereifen Eiern enthielt, während der andere bei einem männlichen Umriss des Körpers einzelne Gliedmassen und Theile bald männlich, bald weiblich entwickelt hatte. — Der Verfasser erklärt das Auftreten dieser Zwitter als eine Art Rückschlag: Die Weibchen, die bis dahin nur Weibchen hervorgebracht haben, sollen nun plötzlich Männchen produziren, und da ist bei einem solchen männlichen Eikeime ein Rückfall in die weibliche Bildung leicht vorauszusetzen. — No. 120, 121, 122, 123.

1874. Loew: Ueber einen Zwitter aus der Ordnung der Dipteren. Giebel's Zeitschr. f. d. gesammten Naturwissensch., (N. F.) Bd. X (Der ganzen Reihe XLIV. Bd.), S. 75—79. — Bezieht sich auf Synarthrus cinereiventris. — No. 131 b.

1874. A. Forel, Les fourmis de la Suisse, S. 139—143, Pl. II, Fig. 36, 37.

Forel erwähnt die von Meinert beschriebenen Ameisenzwitter und beschreibt dann 6 ihm selbst bekannt gewordene, deren einige auch anatomisch untersucht wurden. Es sind dies Polyergus rufescens 2, Formica exsecta, truncicola, rufibarbis; Myrmica ruginodis. — Die als siebenter Zwitter angeführte Ponera androgyna *Roger* hat sich als die ungeflügelte Form des Männchens herausgestellt. — No. 284, 285, 286, 287, 288, 289.

1874. M. F. Wocke, Drei Lepidopteren-Zwitter; Entomol. Miscellen, herausg. vom Verein f. schles. Insektenkunde, Breslau 1874, S. 42—44.

Anthocharis Cardamines; Gastropacha lanestris; Angeronia prunaria. — No. 140, 233, 269.

1874. A. Speyer, Ein interessanter Zwitter von Zygaena Trifolii *E.*; Stettin. Entom. Zeitg. 1874, S. 98—103.

Kombination von var. Orobi und var. confluens. — No. 195.

1875. A. S. Packard, On Gynandromorphism in the Lepidoptera; Memoirs Boston Soc. Nat. Hist., Vol. II Part IV No. III, S. 409—419, Pl. XIV Fig. 1, 2.

Zwei Zwitter von Callosamia Promethea. Zur Erklärung der Zwitter dehnt Packard die Betrachtungsweise v. Siebold's, dass die Zwitter einer ungenügenden Menge von Sperma ihr Entstehen verdanken, auch auf die Schmetterlinge aus. — No. 243, 244.

1875. von Hagens, über Bienen-Zwitter; Corrbl. Naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westfalens 1875, S. 73.

Prosopis obscurata; Nomada glabella; Sphecodes reticulatus. — No. 295, 297, 299.

1875. Bellier de la Chavignerie; Bull. Soc. Entom. France 1875, S. 14.

Halbierter Zwitter von Lycaena Alexis. — No. 178.

1876. Weithofer, Sitzgsber. Naturf. Ver. Brünn, XV, 1, S. 40. Halbierter Zwitter von Ocneria dispar. — No. 206.

1877. A. Fuchs, Lepidopterologische Mittheilungen. 1.; Stettin. Entom. Zeitg. 1877, S. 131.

Pieris daplidice und Bupalus piniarius. — No. 142, 276.

1877. V. Ghiliani, Ermafroditismo e dimorfismo riuniti in un medesimo Lepidottero; Bull. Soc. Entom. Ital., IX, S. 245—248.

Zwitter von Argynnis Paphia, kombiniert mit var. Valesina; erwähnt ist auch ein Semi-Hermaphrodit von Colias Hyale. — No. 145, 155.

1878. Simroth, Giebel's Zeitschr. f. d. ges. Naturw., LI. Bd., S. 347—350.

Ein vermeintlicher Zwitter von Melolontha vulgaris, dessen linker Fühler verkümmert war, erwies sich bei der Zergliederung als ein wohl ausgebildetes Männchen, vergleichbar dem von v. Siebold in der Stettin. Entom. Zeitg. 1854, S. 101 mitgetheilten Falle.

1879. S. C. Dodge, Monstrosities among Bees (Hermaphroditism); Americ. Bee Journ., XV, S. 498. — No. 309.

1879. Flett, Scot. Naturalist, XXIX, S. 199.

Zwitter einer Honigbiene; die rechte Seite ist Arbeitsbiene, die linke Drohne. — No. 309a.

1880. E. Shuttleworth, Smerinthus Populi hermaphrodites; The Entomologist, May 1880, S. 116.

Zwei Exemplare, deren einer Fühler männlich war, während der andere weiblich gebildet war; das eine Exemplar legte Eier. — No. 185, 186.

1880. Proceed. Entomol. Soc. London 1880, S. 30.

Smerinthus Populi und Ennomos angularia. — No. 184, 270.

1880. Tijdschr. v. Entomologie, XXIV, Versl. S. 111.

Bombus mastrucatus und Nomada succincta. — No. 298, 302.

1881. G. Mathew, Odonestis potatoria; The Entomologist S. 68; J. R. Wellman, Abnormal Odonestis potatoria; ebenda S. 227.

Je ein Exemplar der genannten Art mit weiblichen Fühlern und männlichem Flügelcolorit. — No. 212, 213.

[1881. Jobert, Compt. rendus de l'Acad. Sci. Paris, XCIII, S. 975—977.

Verfasser untersuchte Adoxus vitis und fand nur Weibchen, die entwickelungsfähige Eier legten, obgleich ihr recept. semin. leer war. Die Anhangsdrüsen waren aber mit vibrierenden Stäbchen erfüllt, so dass vielleicht Hermaphroditismus vorliegt.]

1881. C. A. Briggs, Hybrid hermaphrodite of Smerinthus Populi; The Entomologist 1881, S. 217; W. F. Kirby, hermaphrodite-hybrid Sphingidae; ebenda S. 254.

Briggs beschreibt einen Bastard von Sm. Populi und ocellatus, der zugleich Zwitter ist. — No. 187.

1881. C. F. Gissler, Description of a Hermaphroditic Phyllopod Crustacean (Eubranchipus); Americ. Naturalist, XV, S. 136—139. — No. 124.

1881. A. Speyer, Eine Zwitterfamilie von Saturnia pavonia; Stettin. Entom. Zeitg. 1881, S. 477—486.

10 bei Wiesbaden einem Zweige der Salix aurita abgelesene Raupen lieferten bei Zimmerzucht vom 15.—30. März 5 z. Th. verkrüppelte, gemischt zwitterige Exemplare; die 5 nicht ausgeschlüpften Puppen zeigten ebenfalls die Anzeigen des Hermaphroditismus. — Der Verf. stellt die anatomische Untersuchung der beiden Krüppel durch geübte Hand in Aussicht, berichtet aber im Jahrg. 1883, S. 24f., dass zwei bewährte Entomologen die Zergliederung der getrockneten Exemplare für unausführbar erklärt hatten. — No. 255—264.

1881. Ragusa, Il Naturalista Siciliano, I, S. 36, Tav. I, Fig. 1.

Rhodocera Cleopatra. — No. 153.

1881. A. W. Malm, Entomologisk Tidskr., I, S. 5, 56.

Scaeva peltata *Zett.* — No. 131a.

1881. O. Herman, Trochilium apiforme, egy hermaphrodita; Termész. Füzet., V, S. 194—196, 275—277, Taf. V, Fig. 1, 2 (col.).

Das Treitschke'sche Exemplar, nach Tr. eine Vereinigung von Tr. apiforme und sireciforme, nach Herman ein halbierter Zwitter. — No. 191.

1881. H. Dewitz, Ein Zwitter von Aglia tau; Berlin. Entom. Zeitschr. 1881, S. 297. — No. 237.

1882. A. Pagenstecher, Ueber Zwitterbildung bei Lepidopteren; Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturk., XXXV, S. 88—101, Taf.

Verf. beschreibt einen Zwitter von Sphinx Convolvuli; Saturnia Carpini und Rusina tenebrosa und vergleicht dieselben mit anderen Zwittern. Sph. Convolvuli ist identisch mit No. 36 des Hagen'schen Verzeichnisses; die anderen sind neu. — No. 252, 267.

1882. T. Gibbs, Hermaphrodite Lycaena Alexis; The Entomologist, XV, S. 89. — No. 179.

1882. J. J. Weir; Aberration in the genus Argynnis; The Entomologist, XV, S. 49—51, Taf. — No. 158.

1882. Buchillot, Bombyx neustria hermaphrodite; Feuille d. j. Naturalistes, XII, S. 146. — No. 219.

1882. R. A. Fraser, Hermaphrodite specimen of Lasiocampa Trifolii; Entomol. Monthl. Magaz., XIX, S. 111. — No. 120.

1882. B. Cooke, Naturalist Yorksh., VIII, S. 30.

Myrmica laevinodis. — No. 283.

1883. de Terlé, Lépidoptères hermaphrodites; Feuille d. jeunes Naturalistes, XIII, S. 47.

Nymphalis Populi. — No. 162.

1883. H. Frey, Ein Hermaphrodit von Erebia Euryale-Adyte; Stettin. Entom. Zeitg. 1883, S. 373.

Der Zwitter wurde 1867 bei Sils-Maria erbeutet; ausser diesem erinnert sich Frey nur noch eines sehr „unvollkommenen Zwitters von Bupalus piniarius,“ den er als Schulknabe in Frankfurt a. M. erzogen. Gleich Speyer (s. unten) rechnet Frey nach seinen Sammelerfahrungen auf 100 000 Stück kaum 2—3 entwickelte Hermaphroditen. — No. 172.

1883. E. H. Jones, Hermaphrodite Orgyia pudibunda; The Entomologist, XVI, S. 135. — No. 198.

1883. H. Lamprecht, Entom. Nachr., IX, S. 134f.

Saturnia Carpini. — No. 253.

1883. W. T. Wright, Hermaphrodite Odonestis potatoria; The Entomologist, XVI, S. 188. — No. 218.

1883. Strübing, Deutsch. Entom. Zeitschr. 1883, S. 160.

Lucanus cervus. — No. 312.

1883. F. Enock, Bilateral hermaphrodite of Macropis labiata *Pz.*; Proceed. Entomol. Soc. London 1883, S. 25f. mit Holzschn. — No. 300.

1883. A. Speyer, Eine hermaphroditische Boarmia repandata beschrieben und mit einer statistischen Glosse versehen; Stettin. Entom. Zeitg. 1883, S. 20—25.

Nach seinen Erfahrungen glaubt der Verfasser, dass erst auf mindestens 30 000 normale Exemplare ein Zwitter komme. Erwähnt ist auch ein von Grentzenberg erzogener Zwitter von Gastropacha Pini. — No. 222, 273.

1884. A. Mocsáry, Hermaphrodita rovarok a m. n. museumban; Rovartani Lapok, I, S. 53—57; vgl. Entom. Nachr., X, S. 114.

Pieris daplidice; Epinephele Janira; Trochilium apiforme; Jno ampelophaga; Leucoma Salicis; Saturnia Pyri, Carpini; Harpyia vinula; Ocneria dispar. (Ich habe das Original nicht vergleichen können und vermuthe, dass einige mit den von Ochsenheimer und Treitschke beschriebenen identisch sind.) — No. 141, 169, 192, 193, 199, 205, 211, 245, 246.

1884. G. Weymer, Zwei Lepidopteren-Hermaphroditen von Apatura Iris *L.* und Nemeophila russula *L.*; Jahresber. Naturw. Ver. Elberfeld, VI, S. 74—77, mit Abbild. — No. 159, 196.

1884. O. Speyer, Zwitterbildungen bei den Insekten, insbesondere den Lepidopteren; Ber. d. Ver. f. Naturk. zu Cassel, 31. Bd., S. 42f.

1884. F. A. Wachtl, Zwei Hermaphroditen von Lasiocampa Pini; Wien. Entom. Zeitg., III, S. 72f. mit Abbild., und: über einige Hermaphroditen; ebenda S. 289f. Taf. V.

Colias Edusa; Ino ampelophaga; Lasiocampa Pini; Gastropacha Quercus. — No. 146, 194, 223, 224, 230.

1884. Grumm-Grshimailo in Romanoff, Mém. s. l. Lépidopt., I., S. 162—173.

Colias Erate und Triphysa Phryne. — No. 144, 166.

1884. R. v. Kempelen, Ueber einen Schmetterlingszwitter; Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilkunde zu Pressburg, (N. F.), V, S. 79—83. — Papillon hermaphrodite; Rovartani Lapok, I, S. 126.

Epinephele Janira. — No. 170.

1884. R. M. Christy & R. Meldola, Hermaphrodites of Odonestis potatoria; Proc. Essex Club, III, S. 83. — No. 217.

1884. J. Röber, Ein Hermaphrodit von Argynnis Paphia; Corrbl. Entom. Ver. „Iris“, I, S. 3. — No. 157.

1884. E. Venus, Ein vollkommener Hermaphrodit von Pieris Napi ab. Bryoniae; Corrbl. Entom. Ver. „Iris“, I, S. 10f. — No. 143.

1884. Purrmann, Zeitschr. f. Entomologie, Breslau, (N. F.), 9. Heft, Vereinsnachr. S. XXV.

Herr Purrmann zeigte in der Sitzung vom 16. Dezember 1881 ein ♂ von Bombyx Rubi vor, dessen Leib mit Eiern gefüllt ist. — No. 232.

1884. G. Machleidt, Zwitterbildung eines Tagfalters; Jahresber. d. Naturw. Ver. Lüneburg, 9. Bd., S. 131, mit Taf.

Epinephele Lycaon. — No. 171.

1885. A. L. Ewing, A hermaphroditic crab; American Naturalist, XIX, S. 811.

Callinectes hastatus. — No. 125.

1885. W. Kulczyński, Monstrum hermaphroditicum Erigones fuscae *Blackw.* (Ein Zwitter von Erigone Blackw.) Rozpraw Wydz. matem. — przyr. Akad. Umiej. XIV., S. 169—180, Taf. 2.

Ein im Winter 1880 bei Wieliczka gefundenes Exemplar von Erigone fusca hatte links einen männlichen, rechts einen weiblichen Taster. Auch die Genitalspalte und ihre Umgebung war asymmetrisch, indem rechts eine Samentasche mit Ausführungsgang vorhanden war, links nicht. — No. 129.

1885. G. O. Hudson, Hermaphrodite Lepidoptera; New Zealand Journal Soc., II, S. 168f.

Vanessa gonerilla ?; Plusia verticillata; Eugonia angularia. — No. 154, 265, 271.

1885. A. Becker, Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou, LX, S. 176.

Zwei bei Sarepta gefangene Exemplare von Triphysa Phryne hatten links schwarze, rechts weisse Flügel, und sind daher vielleicht Zwitter. — No. 167, 168.

1886. M. Standfuss; Stettin. Entom. Zeitg. 1886, S. 320—322.

Verf. beschreibt 4 Zwitter von Aglia tau, von denen 3 zugleich eine Kombination der Grundform mit der var. lugens *Standf.* darstellen. Die Entstehung dieser Zwitterbildung denkt sich Standfuss ähnlich wie Dorfmeister: Der Bildungsstoff für drei männliche und

ein weibliches Exemplar ist bei der Bildung der 4 Eier nicht geschlechtlich individuell differenziert, sondern unregelmässig vermischt worden. — Alle 4 Exemplare aus den Eiern eines Weibchens in der Gefangenschaft gezüchtet. — No. 238—241.

1886. E. Haase, Zwei interessante Zwitter; Corrbl. Entom. Ver. „Iris", III, S. 36—39, Taf. III, Fig. 2, 5, 6.
Danaïs Ismare und Lycaena Escheri. — No. 164, 180.

1886. Seydel, Zeitschr. f. Entomol., Breslau, XI, Vereinsnachr. S. XXVII.
Smerinthus Populi. — No. 183.

1886. v. Dragoni, Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn, XXIV, Sitzgsber. S. 10.
Saturnia Carpini. — No. 254.

1887. Konow, Societas Entomolog., II, S. 97f.
Zwei Zwitter von Nematus umbrinus *Zadd.* — No. 278, 279.

1887. M. Cameron, The Entomologist, XX, S. 106f.
Lycaena Icarus. — No. 181.

1887. Th. Goossens, Bull. Soc. Entom. France 1887, S. 166f.
Ocneria dispar. — No. 207.

1887. Bellier de la Chavignerie, ebenda S. 183.
Gleichfalls 2 zwitterige Ocneria dispar u. 2 Odonestis potatoria. — No. 208, 209, 215, 216.

1887. L. Demaison, ebenda S. 204.
Gleichfalls Ocneria dispar. — No. 210.

1887—88. H. Landois, Jahresber. zoolog. Sekt. d. westf. Prov.-Ver. f. Wissensch. u. Kunst für 1887—88, S. 36.

Landois untersuchte die Geschlechtsorgane von Weibchen des Dyticus marginalis mit glatten Flügeldecken (var. conformis *Kunze*) und fand dieselben ebenso entwickelt, wie bei den mit gefurchten Flügeldecken.

1888. R. Dittrich, Ueber Andrena praecox ♀ und Astacus fluviatilis ♀ mit theilweise männlichen Kennzeichen. Zeitschr. f. Entomolog., Breslau (N. F.), 13. Heft, S. 4—6. — No. 126, 290.

1888. K. Eckstein, Hermaphrodite Schmetterlinge; XXVI. Ber. d. Oberhess. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde (Bes. Abdr.), S. 1—5, Taf. 2.

2 Rhodocera Rhamni; 1 Sphinx Convolvuli; ausserdem wird ein Bastard zwischen Smerinthus ocellatus und Populi beschrieben. — No. 150, 188.

1888. Ph. Bertkau, Sitzgsber. d. Niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde, 1888, S. 67f. — Bezieht sich auf die oben beschriebene Gastropacha Quercus; erwähnt ist ausserdem eine Diaea dorsata.

1888. H. Lucas: Note relative à deux abeilles anormales.
Bull. Soc. Ent. France, 1888, Seánce du 23 mai, S. LXXXIV.
Ein Exemplar von Apis mellifica hatte links das Auge einer

Arbeitsbiene, rechts das einer Drohne; bei einem zweiten war es umgekehrt. — No. 309b, c.

1888. Th. Becker: Eine zwitterähnliche Missbildung von Syrphus lunulatus *Meig.* Wien. Ent. Zeitg., 1888, S. 71—74 mit 3 Holzschn. No. 131c—e.

1888. S. Webb, Varieties of Rhopalocera near Dover.
The Entomologist, XXI, S. 132—135.
Der Verfasser erwähnt neben anderen Erscheinungen auch einen Zwitter von Lycaena Icarus. — No. 181a.

A. Speyer: Halbierter Zwitter von Argynnis Paphia und eine statistische Notiz. Stett. Ent. Zeitg., 1888, S. 200—202. — Die statistische Notiz gibt weitere Anhaltpunkte zur Beantwortung der Frage, auf wie viel normale Schmetterlinge ein Zwitter komme. — No. 155b, c.

1888. H. Reiss, Sitzgsber. Berl. Entom. Ver., 1888, S. 21. — Gastropacha Pini. — No. 229a.

1888. P. B. Mason zeigte einen Zwitter von Saturnia Carpini vor; Proc. Entom. Soc. London, 1888, S. XV. — No. 264a.

1888. E. G. Honrath: Einige Varietäten, Abnormitäten, Monstrositäten und Hermaphroditen von Lepidopteren; Berlin. Entom. Zeitschr., 1888, S. 495—500, Taf. VII, Fig. 2—10.
(Zwitter von Charaxes affinis *Butl.* und Papilio Lycophron *Hübn.*) No. 133a, 162a.

1842. Dale, Ann. a. Mag. Nat. Hist., 1842, S. 433.
Dilophus vulgaris; rechter Flügel ♂, linker weiblich. — No. 131.

1850. J. W. Zetterstedt, Diptera Scandinaviae, T. IX, S. 3393.
Dilophus femoratus *Meig.* — No. 131a.

Verzeichniss der beschriebenen Arthropodenzwitter.[1]

120. Daphnia pulex.
Kurz, Sitzber. mathem.-naturw. Classe d. k k. Akad. d. Wissensch. Wien, 69. Bd., 1. Abth., S. 40—42, Fig. 1.
Halbierter Zwitter, rechts ♀, links ♂; rechts auch ein Ovarium, dessen Ausführungsgang aber nicht verfolgt werden konnte, links ein mit Spermatozoen erfüllter Hoden. — Im October 1873 bei Deutschbrod gefunden.

121. Daphnia Schaefferi.
Kurz a. a. O. S. 42, Fig. 2.
Gemischter Zwitter mit Vorherrschen des weiblichen Geschlechts. — Am 4. August 1873 bei Deutschbrod gefunden.

---

[1]) In dieses Verzeichniss, das sich durch seine Nummerierung als Fortsetzung des Hagen'schen Verzeichnisses zu erkennen giebt, sind alle mir bekannt gewordenen Zwitter aufgenommen worden, welche von Hagen nicht erwähnt sind.

122. Alona quadrangularis.

Kurz a. a. O. S. 42—44, Fig. 3.

Körperform vorherrschend männlich, aber auf der rechten Seite war ein Eierstock mit fast legereifen Eiern, links ein Hoden mit Spermatozoen. — Am 1. November 1873 bei Deutschbrod gefangen.

123. Alona quadrangularis.

Kurz a. a. O. S. 46.

Gemischter Zwitter.

124. Eubranchipus vernalis.

C. F. Gissler, American Naturalist, XV, S. 136—139.

Halbierter Zwitter.

125. Callinectes hastatus.

A. L. Ewing, American Naturalist, XIX, S. 811.

126. Astacus fluviatilis.

R. Dittrich, Zeitschr. f. Entomolog., Breslau, 13. Heft, S. 6.

„Der Krebs hatte die ansehnliche Grösse von 14 cm und trug an den Afterbeinen eine grosse Zahl von Jungen. Die Anhänge am 1. Hinterleibssegmente stimmen genau mit denjenigen des ♂ überein; der linke 1,9 cm, der rechte 1 cm lang. Das 2. und 3. Paar von Anhängen sind genau den gewöhnlichen weiblichen gleich gebildet. Samenleiteröffnungen am letzten Brustsegmente fehlen entschieden, dagegen sind an den Grundgliedern des 2. Gehfusspaares die bekannten Oeffnungen der Eileiter vorhanden, von denen die linke schwarz erscheint. Bei Oeffnung der Leibeshöhle fanden sich Eileiter und Eierstöcke vor, Samenleiter und Hoden dagegen nicht.“

127. Hommarus vulgaris.

Nicholls, Philosoph. Transactions, XXXVI, No. 413, Marchand april 1730, S. 290ff.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; — vgl. oben S. 76

128. Diaea dorsata.

Ein zwitterhaftes Exemplar dieser Art wurde mir 1883 von Dr. Zimmermann in Limburg a. d. Lahn zugeschickt. Der Cephalothorax war männlich, die beiden Taster regelrecht zu Kopulationsorganen umgebildet. Der Hinterleib zeigte dagegen in seiner Grösse, Gestalt und Farbe ganz den Habitus des Weibchens; freilich war die Epigyne nicht deutlich ausgebildet. Ob die Taster in ihrem Spermophor Samen enthielten, liess sich ohne Zergliederung nicht entscheiden. — Das Exemplar war 1877 oder 1878 von Herrn Direktor Buddeberg bei Nassau gefangen und befindet sich jetzt mit der übrigen Sammlung Zimmermann's im Berliner Museum. — Vgl. Sitzgsber. d. Niederrh. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde, 1888, S. 68.

129. Gongylidium fuscum.

W. Kulczyński, Rozpraw Wydz. matem.-przyr. Akad. Umiej. XIV, S. 169—180, Taf. 2.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀, die Unterschiede sowohl an den Tastern als auch an der Umgebung der Genitalspalte ausgeprägt, wo rechts eine Samentasche vorhanden war, links nicht.

130. Forficula auricularia.

Perty, Mitth. d. naturf. Ges. in Bern, a. d. J. 1866, No. 603 bis 618, S. 309.

„Die rechte Zangenhälfte am Ende des Hinterleibes ist männlich, demnach gebogen, die linke weiblich, gerade.“

131. Dilophus vulgaris.

Dale, Ann. a. Mag. Nat. Hist., 1842, S. 433.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links weiblich.

131a. Dilophus femoratus.

J. W. Zetterstedt, Diptera Scandinaviae, T. IX, S. 3393.

„Specimen hermaphroditicum, in quo unum latus colore maris, alterum colore feminae gaudebat, a D. Dale inventum fuit.“ — Vielleicht dasselbe Exemplar wie vorhin.

131b. Synarthrus ciner eiventris.

Loew, Giebel's Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch., (N. F.) 1874. Bd. X. (Der ganzen Reihe XLIV. Bd.), S. 75—79.

Ein Exemplar hatte Kopf mit allen seinen Theilen, Thorax mit Flügeln und Hinterleib normal weiblich ausgebildet; sämmtliche Beine wiesen die das männliche Geschlecht auszeichnenden Merkmale in voller Ausbildung auf.

131c—e. Syrphus lunulatus.

Th. Becker, Wien. Entom. Zeitg., 1888, S. 71—74 mit 3 Holzschn.

Bei drei männlichen Exemplaren der genannten Art waren die Augen, die sonst auf der Stirn zusammenstossen, durch einen verschieden weiten Zwischenraum getrennt. Im übrigen Bau liessen die Exemplare keine weiblichen Merkmale erkennen.

131f. Scaeva clypeata.

Wahlberg, Öfvers. Vet. Akad. Förhdlg. 1847, S. 100.

„Leib, Genitalien und Vorderfüsse männlich; Kopf klein, Augen mit breiter Mittelplatte weiblich.“ (Nach Hagen, Stett. Entom. Zeitg. 1863, S. 194).

130g. Scaeva peltata.

A. W. Malm, Entomol. Tidskr. II, S. 5 und 56.

Von dem Autor in der Versammlung der Entom. Förening in Stockholm am 25. Sept. 1880 vorgezeigt.

132. Papilio Castor.

Westwood, Proceed. Entom. Soc. London 1863, S. 160f. und G. Semper, Wien. Entomol. Monatschrift, VII, S. 281, Taf. 19.

Die linke Seite der Flügel und die Unterseite der rechten Flügel sind rein weiblich, die Oberseite der rechten Flügel männlich und weiblich gemischt; der Hinterleib schien linkerseits weiblich, rechts männlich zu sein. Das Exemplar lieferte einen neuen Beweis dafür, dass P. Castor und Pollux ♂ und ♀ derselben Art sind.

133. Papilio Asterias.

W. Edwards, Proceed. Entom. Soc. Philadelphia, IV, S. 390.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀.

133a. Papilio Lycophron.

E. G. Honrath, Berlin. Entom. Zeitschr., 1888, S. 500 mit Holzschn.

Halbierter Zwitter, rechts ♂ und Stammform, links ♀ und ab. Pirithous *Rog.* Von Sao Paolo, Brasil.; in Samml. M. Wiskott in Breslau, die mit diesem 101 Zwitter von Schmetterlingen enthält.

134. Papilio Machaon.

Bond, Proceed. Entom. Soc. London 1863, S. 150.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀.

135. Parnassius Apollo.

Fr. Meisner, Naturw. Anzeiger, 2. Jahrg., 1819, S. 3.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; am Hinterleibsende war ausser der beim Weibchen bei der Begattung sich bildenden Tasche der Penis sichtbar. — Am 10. October 1816 auf dem Hügel Tourbillon bei Sitten gefangen.

136. Parnassius Delius.

Perty, Mitth. d. naturf. Gesellsch. in Bern, No. 603—618, S. 309.

Links ganz weiblich, rechts wesentlich männlich; die „Eiertasche“ am Hinterleibsende ganz normal. — Von Jäggi an der Wendenalp bei Gadmen gefangen.

137. Anthocharis Cardamines.

Bond, Proceed. Entom. Soc. London, 1863, S. 150.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; in England gefangen.

138. Anthocharis Cardamines.

G. Dorfmeister, Mitth. naturw. Ver. f. Steiermark, IV, S. 70 und Stett. Entom. Zeitg. 1868, S. 183.

Hinterleib weiblich, Flügel männlich, hier und da mit Streifen, die der Färbung nach dem Weibe angehören. Er wird mit dem von Treitschke in dessen „Hülfsbuch“ abgebildeten verglichen, als dessen Original er gelten könnte. (Hagen No. 26). — 1855 auf dem Glorietberg bei Bruck a. M. gefangen.

139. Anthocharis Cardamines.

J. Fallou, Bull. Soc. Entom. France, 1870, S. 58 und Ann. 1871, S. 369, Pl. 5, Fig. 7, 8.

Ein Weibchen mit Spuren männlicher Zeichnung auf den Vorderflügeln.

140. Anthocharis Cardamines.

M F. Wocke, Entomolog. Miscellen, herausgeg. vom Verein f. schles. Insektenkunde; Breslau 1874, S. 42f.

Der rechte Vorderflügel und die beiden Hinterflügel weiblich, die Unterseite des rechten Vorderflügels aber, sowie der linke Vorderflügel mit Ausnahme von fünf weissen Streifen männlich. Der Hinter-

leib schlank wie beim Männchen, Genitalien aber weiblich. — Bei Breslau gefangen.

141. Pieris Daplidice.

A. Mocsáry, Rovart. Lapok, I, S. 55.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀. — Mus. Budapest.

142. Pieris Daplidice.

A. Fuchs, Stettin. Entom. Zeitg. 1877, S. 131.

Unvollkommen halbierter Zwitter, indem die Flügel die Färbung beider Geschlechter gemischt tragen. Hinterleib rechts mit entwickelter Afterklappe, links nur mit Ansatz dazu. — Am 20. Mai 1876 gefangen.

143. Pieris Napi.

E. Venus, Corrbl. Entom. Vereins „Iris", I, S. 10f.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀.

144. Colias Erate.

Grumm-Grshimailo, in Romanoff, Mém. s. l. Lépidopt., I, S. 162—173.

Halbierter Zwitter und zugleich Vereinigung zweier Formen: rechts Erate und ♂, links pallida *Stdgr.* und ♀.

145. Colias Hyale.

V. Ghiliani, Bull. Soc. Entom. Ital., IX, S. 247f.

Den Flügeln nach halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; Hinterleib rein ♂. — Von E. Pozzi erhalten.

146. Colias Edusa.

F. A. Wachtl, Wien. Entom. Zeitg. 1884, S. 289, Taf. V, Fig. 1.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀. — Bei Wien Ende April 1883 gefangen, im Besitz des Herrn Nadlermeisters Jos. Müller in Wien.

147. 148. 149. Rhodocera Rhamni.

A. Rogenhofer, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, XIX, S. 191f.

Ein halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; bei Wien gefangen; in Samml. Rogenhofer. — Ein gemischter Zwitter, vorwiegend ♂; in Samml. Lederer. — Ein gemischter Zwitter, vorwiegend ♀; am 13. Aug. 1865 bei Greifenstein gefangen; in Samml. Rogenhofer.

150. Rhodocera Rhamni.

K. Eckstein, XXVI. Ber. d. Oberhess. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde, S. 2f. (Separat.), Taf. 2, Fig. 2.

Gemischter Zwitter mit Vorherrschen der männlichen Färbung. Rechter Vorderflügel rein, Hinterflügel zum grössten Theil männlich; linker Vorder- und Hinterflügel mehr weiblich, die Unterseite dagegen männlich. Hinterleib in Gestalt und Farbe dem des ♂ gleichend. In Samml. Forstakadem. Neustadt-Eberswalde.

150a. Rhodocera Rhamni.

K. Eckstein a. a. O. Fig. 1.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; nach der Dicke des Hinterleibs zu schliessen, müsste in der inneren Organisation das weibliche

Element vorgeherrscht haben. — In Samml. Forstakad. Neustadt-Eberswalde; wohl derselbe wie Hagen No. 33.

151. Rhodocera Rhamni.

A. Dihrik, Stettin. Entom. Zeitg. 1873, S. 113.

Gemischter Zwitter; „die Geschlechtstheile sind männlich, aber sehr verkrüppelt.“

152. Rhodocera Cleopatra.

A. Rogenhofer, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, XIX, S. 192.

Vorwiegend ♂ mit Einmischung weiblicher Färbung. — Aus Mazzola's Vorräthen stammend; in der kaiserl. Sammlung zu Wien.

153. Rhodocera Cleopatra.

Ragusa, Il Naturalista Siciliano, I, S. 36, Tav. I, Fig. 1.

Halbierter Zwitter.

154. Vanessa gonerilla.

G. O. Hudson, New Zealand Journal Sci., II, S. 168.

Zweifelhafter Zwitter; rechts ♂?, links ♀.?

155. Argynnis Paphia.

V. Ghiliani, Bull. Soc. Entom. Ital., IX, S. 246f.

Halbierter Zwitter, rechts ♂ und die Stammform, links ♀ und die var. Valesina darstellend, auf der Unterseite diese Verschiedenheit aber nur an den Vorderflügeln deutlich zeigend. Hinterleib nur rechts mit Haltzange. — Von L. Pozzi erhalten.

155a. Argynnis Paphia.

Allis, Mag. nat. hist. 1832, T. 5 S. 753.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀. (Nach Hagen, Stett. Entom. Zeitg. 1863, S. 190.)

155b, c. Argynnis Paphia.

A. Speyer, Stett. Ent. Zeitg., 1888, S. 200—202.

Zwei halbierte Zwitter, der eine rechts, der andere links ♂. Am Hinterleibe war die geschlechtliche Spaltung nur unvollkommen ausgeprägt.

156. Argynnis Paphia.

Fallou, Ann. Soc. Entom. France 1865, S. 496, Pl. 11, Fig. 10.

Halbierter Zwitter, links rein ♂, rechts ♀ mit etwas männlicher Beimengung auf den Flügeln. Gefangen am 10. Juni 1865 im Walde von Fontainebleau.

157. Argynnis Paphia.

J. Roeber, Corrbl. Entom. Ver. „Iris“, I, S. 3.

158. Argynnis . . .

J. J. Weir, The Entomologist, XV, S. 49—51.

159. Apatura Iris.

G. Weymer, Jahresber. d. naturw. Ver. in Elberfeld, VI, S. 74f., Taf. 1, Fig. 2.

Ein ♀ mit blauem Schiller auf den Flügeln. — 1875 aus der Raupe erzogen. In Sammlung Weymer.

160. Limenitis Populi.

A. Keller, Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württemberg, XVII, S. 269; Stettin. Ent. Zeitg. 1862, S. 285.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀, das Genitalsegment in entsprechender Weise getheilt. Frisch ausgekrochen neben der Puppenhülle im Freien gefunden.

161. Limenitis Populi.

W. Steudel, ebenda, XLI, S. 327f. Taf. 6, Fig. 1.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀ nach Färbung der Flügel; vom Hinterleib ist nichts gesagt. Ende der fünfziger Jahre aus einer in Böblingen im Freien gefundenen Puppe erzogen. — In Samml. Steudel.

162. Limenitis Populi.

de Terlé, Feuille d. Jeun. Natural., XIII, S. 47.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀.

162a. Charaxes affinis.

E. G. Honrath, Berlin. Entom. Zeitschr., 1884, S. 499 mit Holzschn.

Halbierter Zwitter, links Männchen, rechts Weibchen; er lieferte den Beweis, dass Ch. Wallacei *Butl.* das Weibchen zu affinis ist. — In der Minahassa (Celebes) gefangen und jetzt in der Staudinger'schen Sammlung.

163. Danaïs Ismare.

Butler, Proc. Entom. Soc. London 1866, S. 173 mit Holzschnitt.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀, aber mit dem männlichen Duftfleck auf beiden Hinterflügeln. Das Exemplar lieferte den Beweis, dass D. Ismareola *Butl.* das ♀ zu D. Ismare ist.

164. Danaïs Ismare.

E. Haase, Corrbl. Entom. Ver. „Iris", III, S. 36—38, Taf. III, Fig. 2.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀, nach Bau der Fühler, Beine und Färbung der Flügel; aber der Duftschuppennapf auch auf dem rechten Hinterflügel. Am Hinterleibe trat links der Duftpinsel 6 mm lang hervor, rechts war derselbe nicht zu sehen. Penis etwas verkrümmt, zwischen 2 zweispitzigen Penisklappen. Das Exemplar ist wohl als ein geschlechtlich unvollkommen entwickeltes ♂ anzusehen. — Von Ribbe auf Ceram gefangen.

165. Satyrus Semele.

O. Nickerl, Verh. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XXII, S. 728.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀. Bei Prag gefangen; Samml. Nickerl.

166. Triphysa Phryne.

Grumm-Grshimailo, in Romanoff, Mém. s. l. Lépidopt., I, S. 162—173.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀.

167—168. Triphysa Phryne.

A. Becker, Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou, LIX, S. 176.

Zwei bei Sarepta erbeutete Exemplare waren nach der Flügelfärbung halbierte Zwitter, links ♂, rechts ♀; über die Genitalien verlautet nichts.

169. Epinephele Janira.

A. Mocsáry, Rovart. Lapok, I, S. 55.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; im Mus. Budapest; derselbe wie Hagen No. 13?

170. Epinephele Janira.

R. v. Kempelen, Verh. d. Ver. f. Natur- und Heilkunde zu Pressburg (N. F.), V, S. 82f.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; der Verfasser will auf der männlichen Seite des Hinterleibes auch die Hoden deutlich hervortreten gesehen haben. Anfangs der achtziger Jahre bei Erlau erbeutet.

171. Epinephele Lycaon.

G. Machleidt, Jahresh. d. naturw. Ver. f. d. Fürstenthum Lüneburg, IX, S. 131.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀ nach der Färbung der Vorderflügel; über den Hinterleib ist nichts gesagt. — 1881 im Thiergarten bei Lüneburg gefangen; in Samml. Machleidt.

172. Erebia Euryale.

H. Frey, Stettin. Entom. Zeitg. 1883, S. 373f.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; Hinterleib wesentlich männlich. Mitte Juli 1867 auf dem Wege von Casaccia nach Sils-Maria gefangen.

173. Erebia Medea.

Rogenhofer, Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XV, S. 513.

Unvollkommen halbiert; rechte Thoraxhälfte und Flügel ♂, linke ♀; Hinterleib vorwiegend ♂. — Bei Wien gefangen; in Samml. Rogenhofer.

174. Erebia Medea.

Kriechbaumer, Verh. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XVII, S. 809f.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀. 1866 von Erhard bei Kufstein gefangen.

175. 176. Lycaena Argus.

O. Nickerl, Verh. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XXII, S. 727f.

Das eine Exemplar ist vorwiegend ♂, rechts rein, links ♀ mit männlicher Beimischung; Leib wie beim ♂. — Bei Prag von Maloch gefangen; Samml. Nickerl. — Das andere Exemplar ist vorwiegend ♀, nur der rechte Vorderflügel hat männliche Beimischung. — Samml. Pokorny.

177. Lycaena Alexis.

H. Lucas, Ann. Soc. Entom. France, 1868, S. 744.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀. In der Umgebung Tonnere's von Dillon gefangen und dem Museum von Paris übergeben.

177a. Lycaena Alexis.

E. N. D. (Doubleday?), Entomol. Mag. 1835, T. 3, S. 304. (Hagen, Stettin. Entom. Zeitg. 1863, S. 191).

178. Lycaena Alexis.

Bellier de la Chavignerie, Bull. Soc. Entom. France, 1875, S. 14.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀. — Im Juni 1874 von Testelin bei Meulan (Seine-et-Oise) gefangen; Samml. Bellier.

179. Lycaena Alexis.

F. Gibbs, The Entomologist, XV, S. 89.

180. Lycaena Escheri.

E. Haase, Correspbl. Entom. Ver. „Iris", Dresden, III, S. 38f. Taf. III, Fig. 5, 6.

Vorwiegend ♂, rechte Hinterflügel ♀ bis auf 2 Striche, die blau beschuppt sind; Unterseite vorherrschend männlich; rechtes Vorderbein der weiblichen Bildung sich annähernd. Hinterleib dick und plump, sonst aber wie beim ♂; Penis nach links gedreht, mit deutlichen Klappen. Interessant ist, dass die blauen Schuppen des rechten Hinterflügels „Männchen-" (Duft-) Schuppen sind, die braunen dagegen ganz den Schuppen des Weibchens gleichen. Dieser „Zwitter" ist für ein geschlechtlich verkümmertes Männchen zu halten. — Von Ribbe bei Granada gefangen.

181. Lycaena Icarus.

M. Cameron, The Entomologist, XX, S. 106f.

(Fraglicher) Zwitter.

181a. Lycaena Icarus.

S. Webb, The Entomologist, XXI, S. 131—135.

182. Smerinthus Populi.

Eyndhoven, Allg. Konst en Letterbode, 1847, No. 36; Handl. Nederl. Entom. Vereen., 1854, S. 3f.

182a. Smerinthus Populi.

Gerstäcker, Sitzber. Ges. Naturf. Freunde in Berlin, 1867, S. 25f. und in Bronn, Klassen und Ordnungen, V, 1. S. 213—215.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; vgl. oben S. 76 f.

182b. Smerinthus Populi.

O. Nickerl, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, XXII, S. 728f.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; bei Prag aus der Raupe gezogen; in Samml. Nickerl.

183. Smerinthus Populi.

Seydel, Zeitschr. f. Entomologie, Breslau, XI, Vereinsnachr. S. XXII.

Linker Fühler ♂, rechter ♀; der linke Vorder- und der rechte Hinterflügel sind hell, die beiden anderen dunkel gezeichnet.

184. Smerinthus Populi.

Proceed. Entomol. Soc. London 1880, S. 30.

185. 186. Smerinthus Populi.
E. Shuttleworth, The Entomologist, May 1880, S. 116.
2 Exemplare, der eine Fühler männlich, der andere weiblich.

187. Smerinthus Populi-ocellatus.
C. A. Briggs, The Entomologist 1881, S. 217.
Halbierter Zwitter und Bastard zugleich: rechts ♂ und ocellatus, links ♀ und Populi. — Artefakt?

188. Sphinx Convolvuli.
K. Eckstein, XXVI. Ber. d. Oberhess. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde, S. 3f. (Separat.) Taf. 2, Fig. 3.
Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀, mit asymmetrischem Hinterleib. In Samml. Forstakad. Neustadt-Eberswalde. (Derselbe wie Hagen No. 38?).

189. 190. Deilephila Nerii.
A. Speyer, Stettin. Entom. Zeitg. 1869, S. 238—240.
Zwei Exemplare, ein halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀, und ein gemischter Zwitter. Beide 1868 von R. Grentzenberg in Danzig aus Raupen gezogen.

191. Trochilium apiforme.
O. Herman, Termész Füzet., V, S. 194—196 und 275—277 mit der Abbildung Fig. 1, 2 auf Taf. V.
Es ist dies dasselbe Exemplar, in welchem Treitschke eine Vereinigung von apiformis und siriciformis sah, während es nach Herman ein halbierter Zwitter von apiformis ist. — Im Mus. Budapest.

192. Trochilium apiforme.
A. Mocsáry, Rovart. Lapok, I, S. 56.
Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; derselbe wie vorher?; in Mus. Budapest.

193. Ino ampelophaga.
A. Mocsáry a. a. O. S. 56.
Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; in Mus. Budapest.

194. Ino ampelophaga.
F. A. Wachtl, Wien. Entom. Zeitschr. 1884, S. 289, Taf. V, Fig. 2.
Unvollkommener Zwitter, indem nur der rechte Fühler ♂, alles übrige ♀ ist. — 1876 aus Raupe erzogen; in Samml. Wachtl.

195. Zygaena Trifolii.
A. Speyer, Stettin. Entom. Zeitg. 1874, S. 98—103.
Halbierter Zwitter, rechts ♂ und var. Orobi, links ♀ und var. confluens (glycyrrhizae). Am Hinterleibe liessen sich von äusseren Geschlechtsorganen nur die beiden Afterklappen deutlich wahrnehmen, die beide an der männlichen Hälfte lagen. — Am 7. Juli 1873 bei Kassel von Borgmann gefangen.

196. Nemeophila russula.
G. Weymer, Jahres-Ber. d. naturw. Ver. in Elberfeld, VI, S. 76f., Taf. 1, Fig. 6.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; Genitalien nicht zu erkennen. — Bei Bonn gefangen; in Samml. Weymer.

197. Chelonia Latreillei.

Bellier de la Chavignerie, Ann. Soc. Ent. France 1861, S. 31f.

Halbierter Zwitter, der Mitte nach regelmässig getheilt, links ♂, rechts ♀, die sekundären Geschlechtsunterschiede an Körper, Fühlern, Flügeln und Beinen ausgeprägt; über die äusseren Geschlechtstheile ist nichts gesagt.

198. Dasychira pudibunda.

E. H. Jones, The Entomologist, XVI, S. 135.

199. Leucoma Salicis.

A. Mocsáry, Rovart. Lapok, I, S. 57.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀. — In Mus. Budapest.

200. Ocneria dispar.

O. Nickerl, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, XXII, S. 729f.

♂ mit untermischter weiblicher Färbung; Fühler, Thorax und Hinterleib ganz männlich. — Von Fierlinger in Sobotka (Böhmen) gefangen; in Samml. Nickerl.

201. Ocneria dispar.

H. Tieffenbach, Berl. Entom. Zeitschr., IX, S. 413, Taf. III, Fig. 8.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; in Berlin aus Puppe gezogen.

202. 203. Ocneria dispar.

G. Dorfmeister, Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark, IV, S. 70 und Stett. Entom. Zeitg. 1868, S. 183.

♂ mit ungleichmässig verdicktem Hinterleibe; in der dunkelen (♂) Grundfarbe der Flügel fanden sich weisse (♀) Streifen. — Ein ähnliches Exemplar auch von Möglich erbeutet. — Beide 1866 bei Graz gefangen.

204. Ocneria dispar.

Newman, Proceed. Entom. Soc. London 1862, S. 70 und Westwood, ebenda S. 77.

Das im übrigen weibliche Exemplar hatte Fühler, welche zwischen männlichen und weiblichen die Mitte hielten; Eier waren im Hinterleibe nicht vorhanden, das Exemplar wurde aber 3 Stunden hindurch von einem ♂ begattet.

205. Ocneria dispar.

A. Mocsáry, Rovart. Lapok, I, S. 56.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀. In Mus. Budapest.

206. Ocneria dispar.

A. Weithofer, Sitzgsber. Naturf. Ver. Brünn, XV, S. 40.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀. Der Hinterleib lässt auf eine bedeutende Verkümmerung seiner Organe, namentlich der weiblichen, schliessen. — Im August 1876 aus im Freien eingesammelter Puppe erhalten.

207. Ocneria dispar.

Th. Goossens, Bull. Soc. Entom. France, 1887, S. 166f.

Gemischter Zwitter; Fühler wie ♂; Flügel, namentlich auf der Oberseite mit Weiss gemischt, ebenso der Thorax. Hinterleib ♂, aber dicker als gewöhnlich. — Von Rollet, Präsidenten der Naturalistes de Levallois-Perret, erhalten.

208. 209. Ocneria dispar.

Bellier de la Chavignerie, ebenda S. 183.

Ein ♂ mit weissen Flecken auf den 4 Flügeln; ein anderes, dessen beide Vorderflügel weiblich sind; Fühler mit Hinterleib ♂. In Samml. Bellier.

210. Ocneria dispar.

L. Demaison, ebenda S. 204.

♂ mit weissen Flecken auf beiden Vorderflügeln und dem linken Hinterflügel. — 1868 bei Reims gefangen; in Samml. Demaison.

211. Harpyia vinula.

A. Mocsáry, Rovart. Lapok, I, S. 57.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; vielleicht derselbe wie Hagen No. 69; in Mus. Budapest.

212. 213. Gastropacha potatoria.

G. Mathew, The Entomologist, 1881, S. 68 und J. R. Wellman, ebenda S. 227.

Zwei ♀ mit männlichem Colorit.

214. Gastropacha potatoria.

W. F. H. Blandford, The Entomologist, XVIII, S. 128.

Ein ♂ von der Farbe des ♀.

215. 216. Gastropacha potatoria.

Bellier de la Chavignerie, Bull. Soc. Entom. France, 1887, S. 183.

Ein ♀ mit männlicher, und ein ♂ mit weiblicher Färbung; beide seit Jahren in der Samml. Bellier.

217. Gastropacha potatoria.

R. M. Christy & R. Meldola, Proceed. Essex Club, III, S. 83.

218. Gastropacha potatoria.

W. F. Wright, The Entomologist, XVI, S. 188.

Vorwiegend ♀, nur der rechte Fühler ist männlich.

219. Gastropacha neustria.

Buchillot, Feuille d. jeunes Natural., XII, S. 146.

220. Gastropacha Trifolii.

R. A. Fraser, Entom. Monthl. Magaz., XIX, S. 111.

221. Gastropacha Pini.

Lederer, Wien. Entom. Monatschr., VII, S. 28, Taf. I, Fig. 14.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; der Zeugungsapparat schien vollkommen männlich, aber kleiner und verkümmert zu sein. — Von H. Sander in Wien erzogen.

222. Gastropacha Pini.
A. Speyer, Stettin. Entom. Ztg. 1883, S. 21f.
Halbierter Zwitter; von Grentzenberg in Danzig aus der Raupe gezogen.

223. 224. Gastropacha Pini.
F. A. Wachtl, Wien. Entom. Zeitg. 1884 S. 72.
Ein halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀, „vor Jahren aus der Raupe gezogen."
Das andere Exemplar ist ein in gleicher Weise ausgebildeter Zwitter, aber der Unterschied in der Grösse und Färbung der beiderseitigen Flügel ist weit weniger auffallend; 1881 aus Puppe erzogen. Ueber die Genitalien ist in beiden Fällen nichts gesagt.

224a. Lasiocampa Pini.
Hugo Reiss, Sitzgsber. Berlin. Entom. Vereins, 1888, S. 21.

225. Gastropacha Crataegi.
A. Müller, Entom. Monthl. Magaz., III, S. 213.
Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀.

226. Gastropacha Crataegi.
O. Nickerl, Verh. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XXII, S. 731.
Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; Thorax und Hinterleib ♂. — Von Kolář gezogen; in Samml. Pokorny.

227. Gastropacha Quercus.
O. Nickerl, ebenda S. 731f.
Ein ♂ mit einigen weiblichen Flecken in der Färbung; Samml. Nickerl.

228. 229. Gastropacha Quercus.
G. Dorfmeister, Mitth. naturw. Ver. f. Steiermark, IV, S. 69 und Stettin. Entom. Zeitg. 1868, S. 183.
Zwei gemischte Zwitter, vorherrschend ♀; der eine enthielt keine Eier, beim anderen dagegen, dessen einer Fühler männlich war, war der Hinterleib mit Eiern gefüllt. — Beide Exemplare gezogen, 1855 und in einem folgenden Jahre.

230. Gastropacha Quercus.
F. A. Wachtl, Wien. Entom. Zeitg. 1884, S. 290, Taf. V, Fig. 3.
Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀. — 1884 in Wien aus der Raupe gezogen; im Besitz des Herrn Nadlermeisters Jos. Müller in Wien.

231. Gastropacha Quercus.
Bertkau, oben S. 77 und Sitzber. d. Niederrh. Gesellschaft, 1888, S. 67.
1888 aus der Raupe erzogen; jetzt in der Sammlung des Naturhist. Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück.

232. Gastropacha Rubi.
Purrmann, Zeitschr. f. Entomologie, Breslau (N. F.), 9. Heft, Vereinsnachr. S. XXV.

Ein ♂, „dessen Leib mit Eiern angefüllt war.“ Ein Theil derselben wurde Mitgliedern des Vereins übergeben; über ihr weiteres Schicksal ist nichts mitgetheilt.

233. Gastropacha lanestris.

M. F. Wocke, Entomolog. Miscellen, herausgeg. vom Ver. f. schles. Insektenkunde, Breslau 1874, S. 43.

Das Exemplar macht den Eindruck eines kleinen ♀, „namentlich ist der After entschieden weiblich;“ die Fühler männlich. Bei Breslau frisch ausgekrochen im Freien gefunden.

234. Endromis versicolora.

E. Ballion, Hor. Soc. Entom. Ross., IV, S. 33, Taf. I, Fig. 2.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀.

235. Aglia tau.

Fallou, Bull. Soc. Entom. France, 1862, S. 35.

Gemischter Zwitter; Vorderflügel aus männlichen und weiblichen Theilen gemischt. Hinterflügel männlich; Fühler weiblich, die Spitze des linken stärker gekämmt; Hinterleib weiblich.

236. Aglia tau.

C. Dietze, Stettin. Entom. Zeitg. 1872, S. 331—333.

Vollkommen gemischter Zwitter; die Flügel alle unter einander verschieden, nur über Kreuz liess sich eine gewisse Symmetrie erkennen. „Bei Lebzeiten war der Hinterleib dem eines ♀ gleich, jedoch statt mit Eiern mit einer braunen Flüssigkeit angefüllt, die später auslief.“ Bei Frankfurt a. M. im Freien gefunden; in Samml. Fr. Dick in Frankfurt.

237. Aglia tau.

H. Dewitz, Berlin. Entom. Zeitschr. 1881, S. 297.

„Der linke Fühler war ♂, der rechte ♀ gebildet. Im Sommer 1881 in vollständig abgeflogenem Zustand von Rüdorff gefangen.“ — Zool. Museum in Berlin.

238—241. Aglia tau.

M. Standfuss, Stettin. Entom. Zeitg. 1886, S. 320—322.

4 Zwitter, darunter 3 zugleich Vermengung der Stammform mit der var. lugens *Standf.*

No. 1 ein Weibchen von männlichem Flügelschnitt. Der Leib vollkommen verkümmert und ohne Eier; „am oberen Rande der Vulva eine deutlich Penis-artige Bildung.“

No. 2. Mischung eines normalen ♂ mit schwarzem ♀; rechte Seite und linker Vorderflügel ♂, linker Hinterflügel ♀; Hinterleib grösser wie bei normalem ♂, rechts mit männlicher Haftzange.

No. 3. Links ♂ und var. lugens, rechts ♀ und Stammform. Der Leib, im übrigen auch auf der rechten Seite von ausgesprochen männlicher Bildung zeigt hier seitlich einen lichtgelben Fleck.

No. 4. Ober- und unterseits in allen Körpertheilen var. lugens-♂, nur an dem Dorsalrand des rechten Hinterflügels ist unterseits wenig die lichte Zeichnung eines normalen ♀ eingesprengt.

242. Callosamia Promethea.
W. Edwards, Proceed. Entom. Soc. Philadelphia, IV, S. 390.
Gemischter Zwitter.

243. 244. Callosamia Promethea.
A. S. Packard, Mem. Boston Soc. Nat. Hist., II, Part. IV No. III, S. 409—412, Pl. XIV, Fig. 1, 2.
Das eine Exemplar war ein nahezu halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; Hinterleib weiblich, mit Eiern erfüllt. Aus einer im Freien gesammelten Puppe. Im Mus. of Normal University, Illin. — Das andere Exemplar war vorwiegend ♀, der linke Fühler männlich. — In Samml. Mrs. Bridgham, New York.

245. Saturnia Pyri.
A. Mocsáry, Rovart. Lapok, I, S. 56.
Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; derselbe wie Hagen No. 52?; in Mus. Budapest.

245a. Saturnia Carpini.
A. Mocsáry ebenda.
Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; derselbe wie Hagen No. 55 oder 56?; in Mus. Budapest.

246. Saturnia Carpini.
Hagen, Stettin. Entom. Zeitg., 1863, S. 192. (Nach brieflicher Mittheilung von Prof. Döbner in Aschaffenburg.)
Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀, die Geschlechtsunterschiede auch an den Hinterleibshälften in Gestalt und Farbe ausgedrückt. 1844 bei Aschaffenburg gefangen; das Thier fiel durch seinen schwerfälligen Flug auf.

247. Saturnia Carpini.
Kretschmar, Berlin. Entom. Zeitschr., VIII, S. 397f.
Vorwiegend ♀, aber in der Färbung der Flügel mehrfach die Merkmale des ♂ aufweisend; auch die Fühler waren nicht rein weiblich.

248—251. Saturnia Carpini.
Rogenhofer, Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XV, S. 514 bis 516.
Zwei vorwiegend ♂, ein vorwiegend ♀ und ein gekreuzter Zwitter. Sämmtliche Exemplare wurden 1865 aus Raupen gezogen, die derselben Lokalität in der Umgegend Wiens entstammten. — Im k. k. Zool. Mus. und in Samml. Dorfmeister in Wien.

252. Saturnia Carpini.
A. Pagenstecher, Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturk., XXV, S. 89f. Fig. 2.
Gemischter Zwitter, von Grösse und Gestalt des ♀, aber Färbung des ♂; linker Fühler männlich. — 1829 von Gross in Wiesbaden gezogen; im naturhist. Museum in Wiesbaden.

253. Saturnia Carpini.
H. Lamprecht, Entom. Nachr., IX, S. 134f.

Gekreuzter Zwitter; Vorderflügel links ♂, rechts ♀, Hinterflügel rechts ♂, links ♀.

254. Saturnia Carpini.

v. Dragoni, Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn, XXIV, Sitzungsber. S. 10.

Grösse des ♂; rechts Flügelzeichnung des ♀, Fühler des ♂; links umgekehrt; „auch im Bau des Leibes ist im Sinne der Längsachse eine Polarität nach den Geschlechtern zu erkennen.“ Neben einem ♂ und ♀ aus Raupen gezogen, die bei Brünn eingesammelt wurden.

255—264. Saturnia Carpini.

A. Speyer, Stettin. Entom. Zeitg. 1881, S. 477—486.

10 Raupen eines Geleges entwickelten sich zu ebenso viel gemischten Zwittern; 3 der Exemplare waren etwas verkrüppelt, und 4 als Puppen zu Grunde gegangen, aber auch die Puppen liessen die Merkmale des Hermaphroditismus erkennen.

264 a. Saturnia Carpini.

P. B. Mason, Proc. Ent. Soc. London, 1888, S. XV. Das Exemplar stammte von Lincoln; weiteres ist nicht angegeben.

265. Plusia verticillata.

G. O. Hudson, New Zealand Journ. Sci., II, S. 168.

Körper des ♂, Flügel links ebenfalls, rechts weiblich.

266. Rusina tenebrosa.

Gerstäcker, Bericht üb. d. wissensch. Leistungen i. Geb. d. Entom. w. d. J. 1861, S. 292.

Vollständig getheilter Zwitter, links ♂, rechts ♀; Hinterleib wie beim ♀ gestaltet, aber mit einer männlichen Genitalklappe an der Spitze der linken Seite. — Im Berl. Mus.

267. Rusina tenebrosa.

A. Pagenstecher, Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturk., XXV, S. 90f. Fig. 1.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀. Hinterleib hat weibliche Form, aber mit den beiden Afterklappen des Männchens. Diese sind unsymmetrisch, links doppelt so gross als rechts, aber doch kleiner, als bei einem normalen Männchen, zudem verkrümmt; „zwischen beiden sieht man einen konischen, glänzenden, chitinisirten Körper hervorragen; Ruthe?“ Im Juni 1882 bei Wiesbaden von Mauss gefangen und in dessen Sammlung.

267a. Agrotis conflua.

Assmann, Zeitschr. d. entomol. Vereins in Breslau, 1855, T. 9, S. 15—28, Tab. 1.

268. Lythria purpuraria.

Sintenis, Sitzgsber. Dorpat. Naturf. Gesellsch., 3. Bd., 5. Heft, S. 398.

Kopf und Brust halbiert zwitterig, links ♂, rechts ♀; Hinterleib rein ♂. Am 27. Juni 1873 von Sintenis gefangen.

269. Angerona prunaria.
M. F. Wocke, Entomol. Miscellen, herausgeg. vom Verein f. schles. Insektenkunde, Breslau 1874, S. 43f.

Unvollkommen halbierter Zwitter; die rechte Seite rein weiblich, die linke vorherrschend männlich, aber mit weiblicher Beimischung. Das Exemplar gehörte zur ab. sordiata *Füssl.* und wurde von Engert bei Süsswinkel, Kreis Oels, gefangen.

270. Ennomos angularia.
Proceed. Entom. Soc. London 1880, S. 30.

271. Eugonia angularia.
G. O. Hudson, New Zealand Journ. Sci., II, S. 169.
Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀.

272. Gnophos dilucidaria.
A. Rogenhofer, Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XIX, S. 918.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; Leib wie beim ♀. Am 11. Juli 1868 von Dorfinger am Schneeberg gefangen; in Samml. Rogenhofer.

273. Boarmia repandata.
A. Speyer, Stettin. Entomol. Zeitg. 1883, S. 20—25.
Gemischter Zwitter; aus Raupe gezogen.

274. Tephrosia crepuscularia.
Roo van Westmaas, Tijdschr. voor Entomologie, IV, S. 171ff. mit Abbild.
Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀.

275. Bupalus piniarius.
A. Frey, Stettin. Entom. Zeitg. 1883, S. 373.
Unvollkommener Zwitter; in Frankfurt a. M. von Frey als Schulknaben erzogen.

276. Bupalus piniarius.
A. Fuchs, Stettin. Entom. Zeitg. 1877, S. 131.
Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; 1863 zu Oberursel erzogen.

277. Abia sericea.
Gerstäcker, Sitzgsber. Ges. naturf. Freunde zu Berlin 1872, S. 33. Vgl. oben S. 77

278. 279. Nematus umbrinus.
Konow, Societas Entomologica, II, S. 97f.
Zwei zwitterige Exemplare.

279a. Diapria elegans.
Förster, Stettin. Entom. Zeitg., 1845, S. 390—392.
Rechter Fühler ♂, linker ♀.

280. Totrogmus caldarius.
Roger, Berlin. Entom. Zeitschr., I, S. 15—17, Taf. 2, Fig. 2; (von Kraatz aufgeführt Stettin. Entom. Zeitg. 1862, S. 215).

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts ♀; „am Hinterleibe (dessen Spitze übrigens zerbrochen ist), findet sich nichts Bemerkenswerthes.“

281. Tetramorium simillimum (Myrmica caldaria).

Meinert, Bidr. til de Danske Myrers Naturhistorie. — Forel, Fourmis de la Suisse. —

Kopf ♂, Thorax und Hinterleib ♀.

282. Myrmica lobicornis.

Meinert a. a. O. — Forel a. a. O.

Der Kopfbildung und Grösse nach ein ♀, mit der Skulptur, Farbe und den Geschlechtsorganen eines ♂.

283. Myrmica laevinodis.

B. Cooke, Naturaliste Yorkshire, VIII, S. 30.

Männchen, Weibchen und Arbeiter gemischt; in Dano am Park gefangen.

284. Myrmica ruginodis.

A. Forel a. a. O. S. 142.

Ein Männchen, dessen Kopf nach seiner Grösse und nach der Kleinheit der Augen weiblich ist; Farbe und Skulptur hält zwischen beiden Geschlechtern die Mitte; die Fühler sind 13gliedrig, aber ihre Gestalt und Farbe erinnert etwas an die eines Weibchens. Am 17. Juli von Frey-Gessner auf dem Col de Susten gefangen.

285. Formica exsecta.

A. Forel a. a. O. S. 140.

Ein Arbeiter mit einigen Stellen männlichen Aussehens auf der linken Seite.

286. Formica truncicola.

A. Forel a. a. O. S. 140.

Am Kopfe ist die linke Hälfte nicht ganz rein männlich, die rechte rein weiblich; der linke Fühler hat 12 Glieder, aber das 12. Glied ist zur Hälfte getheilt. Der Thorax ist vorwiegend weiblich, aber links etwas mit männlich gemischt. Hinterleib äusserlich ganz männlich, auch die Begattungswerkzeuge.

Bei der Zergliederung fanden sich jederseits ein normaler Hoden mit vas deferens und Anhangsdrüse vor; diese Organe liegen dem Rücken des Thieres genähert. Unter ihnen war ein schwer zu beschreibendes Gewirre, aus dem sich aber zwei Organe mit ziemlicher Sicherheit herauspräparieren liessen: ein Eierstock und eine Giftblase. Der Eierstock war grösser als bei den Arbeitern, kleiner als bei den Weibchen. Er hatte eine grosse Zahl von Eiröhren, aber in keiner derselben fanden sich reife Eier vor. — In den Vogesen bei Zabern gefangen.

287. Formica rufibarbis.

A. Forel a. a. O. S. 141.

Gemischter Zwitter; fast alle Körpertheile tragen gleichzeitig Merkmale des ♂ und ♀.

Die Zergliederung deckte links ein (verkümmertes) Ovarium auf; ausserdem war eine (nur dem Weibchen eigenthümliche) Giftblase vorhanden. Auf der rechten Seite fand sich ein verkümmertes Organ vor, dessen Natur zweifelhaft blieb.

Das Exemplar war auf dem Monte Salvatore im Tessin mit ♂ und ♀ umherschwärmend gefangen.

288. Polyergus rufescens.

A. Forel, a. a. O., S. 139f., Pl. II, Fig. 36.

Halbierter Zwitter, rechts Männchen, links Arbeiter. Die Trennungslinie der beiden Körperhälften sehr deutlich und fast genau in der Mitte; dagegen hat die männliche Seite auch das mittlere Ocellum ganz. Die rechten Beine sind halb männlich, die linken ganz weiblich. Hinterleib ganz der eines Arbeiters. Eine Zergliederung dieses Exemplars fand nicht Statt.

289. Polyergus rufescens.

A. Forel a. a. O. S. 142f.

Gemischter Zwitter. Kopf und Prothorax eines Arbeiters; Meso- und Metathorax, Stiel und die 3 ersten Hinterleibsringe rechts ♂, links ☿, rechts mit Flügeln; 4. und 5. Hinterleibssegment rein ♂; auch noch ein rudimentäres 6. Segment ist vorhanden; die äusseren Geschlechtsorgane sind ebenfalls rein männlich. Bei der Untersuchung zeigte sich rechts neben einigen Eiröhren mit Eiern ein Körper, der wahrscheinlich ein rudimentärer Hoden war. Der aus der rechten Geschlechtsdrüse hervortretende Ausführungsgang hatte mehr den Charakter eines vas deferens als einer Tube und hatte vor seiner Vereinigung mit dem der anderen Seite eine normale männliche accessorische Drüse. Links waren 6—7 Eiröhren mit Eiern vorhanden, die in eine normale Tube sich öffneten. — Dieses Exemplar war am 18. August 1873 bei Vau erbeutet, als es mit Genossen von einem Raubzuge gegen F. rufibarbis heimkehrte; es trug selbst eine geraubte Larve. — Merkwürdiger Weise gehörte es demselben Neste an wie das vorhergehend beschriebene Exemplar.

290. Andrena praecox.

R. Dittrich, Zeitschr. f. Entomol., Breslau, 13. Heft, S. 4f.

Der Kopf ist linksseitig weiss (♂) behaart, nicht so dicht wie bei normalen ♂ und am Augenrande mit dunkelen Haaren gemischt; die rechte Seite ist mit kurzen, gelbgrauen Haaren besetzt. Der linke Fühler, der um mehr als 2 mm länger als der rechte ist, sitzt etwas tiefer als dieser; sein zweites Geisseglied ist, wie bei normalen Männchen, $1^1/_2$ mal so lang wie das 3., während beim rechten Fühler das 2. Glied 3 mal so lang als das 3. ist, wie bei normalen Weibchen. Der linke Kiefer ist sichelförmig, lang, und trägt an seinem Grunde einen starken dreieckigen Zahn, wie dies auch beim normalen ♂ der Fall ist; der rechte Kiefer ist, wie beim gewöhnlichen ♀, zahnlos. Die rechte Schläfe ist, wie beim gewöhnlichen ♂, stark verbreitert und unten rechtwinkelig, der Kopf im übrigen höchstens so breit wie die Brust, während beim normalen ♂ der Kopf erheblich breiter ist;

überhaupt sind alle übrigen Körpertheile, Brust, Hinterleib, Beine und Flügel, in Form und Behaarung weiblich. Eine Untersuchung des aufgeweichten Thieres ergab, dass männliche Begattungsorgane durchaus fehlten; allerdings gelang es auch nicht, den Stachel aufzufinden.

291. Andrena helvola.

Schenck, Stettin. Entom. Zeitg. 1871, S. 335.

Kopf, Thorax und Hinterleib des ♀, an den Hinterbeinen die Hüftlocke des ♀, aber Schenkel, Schienen und Tarsen gebildet und behaart wie beim ♂.

292. Andrena albicrus.

Schenck a. a. O. S. 335.

Grösstentheils weiblich, aber Hinterbeine von den Schienen an abwärts gestaltet und behaart wie beim ♂. — Anfänglich als A. angustipes ♀ *Schenck* beschrieben.

293. Andrena fasciata.

Schenck a. a. O. S. 335.

Hinterleib und Gesammtgrösse weiblich, Kopf und Thorax links nämnlich, rechts weiblich.

294. Andrena convexiuscula.

Schenck a. a. O. S. 335.

„Der Hinterleib des ♀, sonst alle Theile vom ♂."

295. Prosopis obscurata.

von Hagens, Corrbl. Naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf., 1875, S. 73.

Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀; am Hinterleibe ist nur die rechte Hälfte eines 7. Segmentes und der männlichen Genitalien entwickelt, daneben mehrere Stacheln.

296. Nomada fucata.

Schenck a. a. O. S. 335.

Kopf des ♂, Hinterleib des ♀ (mit Stachel); Thorax mit Beinen und Flügeln links ♂, rechts ♀.

297. Nomada glabella.

von Hagens, a. a. O. S. 73.

Gemischter Zwitter, Hinterleib rein weiblich.

298. Nomada succincta.

Tijdschr. voor Entomol., XXIV, Versl. S. 111.

299. Sphecodes reticulatus.

v. Hagens, a. a. O. S. 73.

Vorwiegend ♀, nur die linke Gesichtshälfte mit den Fühlern männlich.

300. Macropis labiata.

F. Enock, Proeed. Entom. Soc. London 1883, S. 25f. mit Abbild. Halbierter Zwitter.

301. Megachile sp. (mit centuncularis und argentata verwandt) aus Sizilien.

Gerstäcker, Bericht ü. d. wiss. Leist. Entomol. w. d. J. 1861, S. 292f.

Die ganze Statur war männlich, die Fühler weiblich, ebenso Flügel und Beine der rechten Seite. Hinterleib von oben gesehen männlich, auch das Pygidium, aber der Endrand ohne Zähne; der Hinterleib unterseits der Behaarung nach rechts weiblich, links männlich, und beide Hälften scharf geschieden.

302. Bombus mastrucatus.

Tijdschr. voor Entomologie, XXIV, Versl. S. 111.

303. Apis mellifica.

Laubender, Oekonomische Hefte, XVIII, S. 429. — Lukas, Vermischte Beiträge zum Fortschritt der Bienenzucht, 1803—1804, und Entwurf eines wissensch. Systems der Bienenzucht, I. Th., 1808, S. 150. — v. Siebold, Zeitschr. f. wiss. Zoolog. XIV, S. 74.

304. 305. Apis mellifica.

Dönhoff, Bienenzeitung 1860, S. 174 und 209; Wittenhagen ebenda 1861, S. 119.

306. Apis mellifica.

Menzel, Bienenzeitung 1862, S. 167, 186. Mitth. Schweiz. Entom. Gesellsch. II, S. 15—30; III, S. 41—56; v. Siebold, Zeitschr. f. wiss. Zool., XIV, S. 73—80; Bienenzeitung 1865, S. 14ff.; Gerstäcker, Sitzgsber. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin, 16. Febr. 1864.

Bienen des Eugster'schen Stockes in Konstanz.

307. Apis mellifica.

Smith, Proceed. Entom. Soc. London 1862, S. 89f.

Das Exemplar hatte den Habitus einer Arbeitsbiene; Kopf gross, mit sich berührenden Augen; Fühler dagegen nur mit 12 Gliedern; Flügel rechts männlich, links weiblich; Beine rechts theilweise männlich. Hinterleib mit Stachel.

308. Apis mellifica.

Hamet, Revue et Magazin de Zoologie, XIII, S. 336.

Der Kopf hatte 12-gliedrige Fühler und nicht zusammenstossende Netzaugen; der Hinterleib entbehrte des Stachels und hatte die Begattungswerkzeuge der Drohne.

309. Apis mellifica.

S. C. Dodge, American Bee Journal, XV, S. 498.

309 a. Apis mellifica.

Flett, Scot. Natur., XXIX, S. 199.

Halbierter Zwitter, links ♂, rechts Arbeiterin.

309 b, c. Apis mellifica.

H. Lucas, Bull. Soc. Ent. France 1888, Séance du 23 mai, S. LXXXIV.

Ein Exemplar hatte links das Auge einer Arbeitsbiene, rechts das einer Drohne, bei einem zweiten war es umgekehrt.

310. Malachius marginellus.
Fuss, Berlin. Entom. Zeitschr., VII, S. 436.
Gekreuzter Zwitter.

311. Lucanus cervus.
Doebner, Stettin. Entom. Zeitg. 1864, S. 196.
Das im übrigen weibliche Exemplar hatte Mandibeln, die einigermassen denen des ♂ ähnelten (5 par. Linien lang). — 1829 bei Meiningen gefangen.

312. Lucanus cervus.
Strübing, Deutsch. Entom. Zeitschr. 1883, S. 160.
Regelmässig halbierter Zwitter, welche Seite ♂, welche ♀, ist nicht angegeben. In der Sammlung des Forstrath Kellner, jetzt im Museum in Gotha.

313. Melolontha vulgaris.
G. Kraatz, Berlin. Entom. Zeitschr. 1873, S. 428, Taf. 1, Fig. 21.
Halbierter Zwitter, rechts ♂, links ♀. Die sekundären Geschlechtsunterschiede in der Bildung der Fühler und Vorderschienen, sowie in der Behaarung ausgeprägt. Hinterleibsspitze links schräg abgeschnitten, Pygidium beiderseits der Mittellinie verschieden gefärbt: rechts röthlich braun, nach dem Aussenrande mit etwas dunklerem Anflug, links schwärzlich braun mit leichtem rothbraunem Anflug. — Von Brischke bei Danzig gefangen und dem Verfasser überlassen.

314. Melolontha vulgaris.
O. Heer, Stettin. Entom. Zeitg. 1848, S. 160.
Ein 1847 in copula mit einem ♂ gefangenes ♀ hatte die Fühler des ♂.

(Melolontha vulgaris.)
Gemminger, Stettin. Entom. Zeitg. 1849, S. 63.
Ein ähnlicher Fall wie vorhin. Vielleicht aber copulatio inter mares.

(Melolontha vulgaris.)
Simroth, Giebel's Zeitschr. f. d. ges. Naturw., LI. Bd., S. 348 bis 350 mit Holzschn.
Bei einem angeblichen Zwitter beschränkte sich die Zwitterbildung darauf, dass der linke Fühler kleiner (die Blätter 0,18 cm lang, die des rechten 0,4 cm) war. Ueberdies waren aber die Blätter dieses Fühlers mit einander verwachsen, und es liessen sich ihrer nur 4 wahrnehmen. Die anatomische Untersuchung der Geschlechtsorgane zeigte ein normal ausgebildetes Männchen. — Von Lehrer Eckart gefunden und in dessen Sammlung.

315. Dyticus latissimus.
Altum, Stettin. Entom. Zeitg. 1865, S. 350f.; abgebildet 1866, Taf. 2.
Gemischter Zwitter, den Altum mit einem ♂ in copula fing.

Die Copepodenfauna der Eifelmaare

von

Dr. Julius Vosseler.

Seit Leydigs [1]) Untersuchungen über die Fauna der Kraterseen in der Eifel, der sogenannten „Maare“, hat sich wohl kaum ein Forscher näher mit der niederen Thierwelt jener Wasserbecken befasst. Von den niederen Krebsthieren wurden nur die Cladoceren einigermassen untersucht, von den Copepoden dagegen wurde nur das Vorkommen des Genus Cyclops in mehreren Seeen erwähnt. Als nun im August vergangenen Jahres Herr Dr. O. Zacharias [2]) es unternahm, die Mikrofauna der in mehrfacher Hinsicht interessanten Gewässer zu studieren, unterzog ich mich der Aufgabe, die Copepoden zu bearbeiten, um so lieber, als dabei werthvolle Aufschlüsse über die Verbreitung der Arten, die Anpassungsfähigkeit der genannten Thiergruppe, so wie über weitere interessante Fragen zu erwarten waren. Da es Herrn Dr. Zacharias vergönnt war, theilweise mittelst Kahn den Fang zu betreiben (auf dem Laacher See und dem Gemünder Maar), ausserdem auch bei Nacht auf die pelagische Fauna Jagd gemacht wurde, so mag das folgende Verzeichniss ein, wenigstens für die genannte Jahreszeit, ziemlich vollkommenes Bild von der Verbreitung der Copepodenarten und — genera in den Maaren geben. Am meisten Arten beherbergt der

I. Laacher See.

Der weitaus grösste Theil der dort gefundenen Copepoden gehört der Uferfauna an. Von Cyclopiden enthielt das mir zur Verfügung gestellte Material

1. Cyclops viridis Fischer.
2. — tenuicornis Claus.
3. — signatus Koch.

---

[1]) Fr. Leydig. Ueber Verbreitung der Thiere im Rhöngebirge u. Mainthal mit Hinblick auf Eifel und Rheinthal. (Verh. d. Ver. d. preuss. Rheinlande und Westfalen Jahrg. 37. 1881.)

[2]) Vergl. dessen „Bericht über eine zoolog. Exkursion an die Kraterseen der Eifel“ (Biolog. Centralblatt Bd. IX No. 2, 3, 4. 1889.), wozu diese Abhandlung eine Ergänzung bildet.

Von diesen drei grossen Arten war Cyclops viridis der häufigste. Die meisten Thiere waren ausgewachsen, allein nur selten fanden sich bei den Weibchen Eiersäcke vor. Am zahlreichsten war

4. Cyclops agilis Koch.

vertreten und zwar in allen Alterstufen.

Eine mit diesem sehr nahe verwandte Art, welche als Bewohnerin aller untersuchten Maare für diese Gewässer charakteristisch und bis jetzt noch nicht beschrieben ist, nenne ich

5. Cyclops maarensis n. sp.

Taf. VI Fig. 1—7 u. 15.

Der Vorderleib (die 4 ersten Körpersegmente umfassend) ist lang, oval. Das letzte (4te) Segment desselben trägt am hintern Seitenrand eine feine Behaarung. Der Hinterleib erhält durch die zierliche Furka ein schlankes Aussehen. Die ersten Antennen (Fig. 2) sind 12 gliedrig und reichen nicht bis zum Ende des langen Kopfbruststücks (erstes Körpersegment). Im ersten Drittel des 4ten Glieds fällt an dieser Antenne eine starke Borste durch ihre Länge auf. Die 3 Endglieder nehmen langsam an Grösse zu. Alle 3 sind aber nur wenig gestreckt. Die 2ten Antennen (Fig. 3.) sind kurz und gedrungen. Das Labrum ist in der Mitte tief eingeschnitten und trägt 8 grössere und 4 kleinere Zähne (von letzteren je 2 an den Aussenseiten.) Von den Mundwerkzeugen, welche durch schwache Entwicklung auffallen, ist in Fig. 4 ein Maxillarfuss abgebildet. Die Schwimmbeinpaare sind lang und tragen an den Spitzen ihrer Aeste derbe Dornen, welche mit einer zweisägigen Lanzenspitze verglichen werden können (Fig 5). Das 4te Fusspaar reicht, an den Körper angelegt, über die Geschlechtsöffnung hinweg. Das letzte Glied des äusseren Schwimmfussastes trägt beim ersten Schwimmfusspaar 3, beim zweiten 4, beim dritten 4, und beim vierten 3 Dornen. Der rudimentäre Fuss (Fig. 6) ist eingliedrig, an der Innenseite mit einem kräftigen Dorne, an der Spitze und der Aussenseite je mit einer Borste versehen. Das letzte Segment des Hinterleibs, welches die Furka trägt, ist am hinteren Rande fein behaart, die vorhergehenden Segmente bezahnt. Sehr leicht kenntlich wird diese Art durch die Furka (Fig. 1). Diese ist auffallend schlank, etwas länger als die 3 vorhergehenden Hinterleibsringe. Die äussere Seitenborste sitzt etwa im letzten (hinteren) Viertel der Furkalänge. Ueber derselben windet sich ein Halbkranz von Härchen in einer Spiralwindung nach vorn und aussen. (Fig 1. Kr). Von den Endborsten fand ich nur die 2 mittleren behaart. In Fig 7. a. b. sind diese Endborsten vom Männchen abgebildet, wo sie sich durch merkwürdige Auftreibungen in der ersten Hälfte der Länge auszeichnen. Das ausgewachsene ♀ misst, — die Schwanzborsten mitgerechnet, — 1,8 mm das ♂ 1,2 mm. Die Eiersäcke werden ähnlich getragen, wie bei C. agilis.

Diese neue Art unterscheidet sich von C. agilis Koch durch absolut und relativ kürzere Antennen, schwach entwickelte Mund-

werkzeuge, lange Schwimmbeine und ausserordentlich gestreckte Furka. Während diese bei C. agilis am Aussenrande mit einer Säge versehen ist, trägt sie bei C. maarensis m. über der äusseren Seitenborste einen schräggestellten Halbkranz feiner Härchen.

Ausser diesen 5 Cyclopiden zählt noch ein Harpactide und zwar

6. Canthocamptus minutus? Müll.

zur Uferfauna. Von diesem Copepoden standen mir nur ganz junge Exemplare und der sehr angegriffene Kadaver eines ausgewachsenen Thieres zur Verfügung. Ich wage daher nicht, die betreffenden Thiere mit voller Bestimmtheit zu Canth. minutus zu rechnen.

Die pelagische Fauna an Copepoden scheint scharf von der Uferfauna getrennt zu sein und wird durch 2 Arten repräsentirt, welche sonst kaum einmal in grösseren Wasserbecken sich vom Ufer weg verirren, und noch seltener ausschliesslich die pelagische Fauna bilden, wie hier im Laacher See.

Es sind

7. Cyclops strenuus Fisch. und von

8. Diaptomus coeruleus Fisch. eine

kleine niedliche Varietät ca 1,8 mm lang.

Wenn auch die Copepoden der Artenzahl nach reichlich vertreten sind, so ist doch die Zahl der Individuen zu gering, als dass diese Kruster eine bedeutende Rolle in der Fauna des Laacher Sees spielen würden.

Die Untersuchung des Materials aus dem

II. Gemünder Maar

ergab die 4 Cyclopiden

1. Cyclops strenuus Fisch. (pelagisch)
2. — tenuicornis Claus.
3. — agilis Koch.
4. — maarensis n. sp. und

den in Deutschland zum erstenmal gefundenen Calaniden

5. Diaptomus graciloides Lillj.

Taf. VI Fig. 8–14

Die erste Beschreibung dieser Art gab im Sommer vergangenen Jahres Prof. Lilljeborg. [1]) Dieselbe war aber nur wenig ausführlich und nicht durch Abbildungen erläutert. Im folgenden suche ich diese Lücke nach Kräften auszufüllen. Unterstützt wurde ich dabei durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Prof. Jules Richard in Paris, welchem ich sicher bestimmte Thiere dieser nach Lilljeborg's Beschreibung nur schwer erkennbaren Art verdanke.

Der schlanke, ovale Vorderleib hebt sich von dem kurzen Hinterleib nicht auffallend ab. Die Seitenwinkel des 4ten Segments sind

[1]) Vergl: Bulletin d. l. société zoologique de France, Tome XIII p. 156.

nicht ausgezogen. Die ersten Antennen reichen über den ganzen Körper hinweg und sind sehr kräftig gebaut, durchaus nicht schlank. Die Angabe Lilljeborgs über die geniculirende männliche Antenne, wonach der „articulus antepenultimus plane dearmatus" sein soll, finde ich nicht bestätigt. Immer fand ich bei meinen Untersuchungen dem betreffenden Glied, wie Fig. 13 zeigt, 2 Borsten aufsitzend, deren eine sehr lang ist.

Folgende Zahlen drücken das Verhältniss der Länge der einzelnen Glieder an der weiblichen Antenne aus:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
30	25	15	12	18	18	20	18	18	18	20	13	25	15	25

XVI	XV	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV
25	25	25	28	30	25	25	30	35	33	20

Die Mandibeln sind mit 6 deutlichen Zähnchen bewaffnet, daneben befinden sich der Ausbuchtung zu gelegen noch einige verkümmerte (Fig. 11). Der untere Maxillarfuss (Fig. 10) ist gedrungener als bei D. gracilis Sars. Das erste Glied desselben hat am vorderen Rande 4 Wülste, deren erster eine Borste trägt. Dem zweiten sitzen 2, dem dritten 3, wovon die mittlere die kürzeste ist, und dem vierten Wulste 4 Borsten auf. Eines der wesentlichsten Merkmale für diese Art bildet, wie bei den übrigen Arten der Gattung Diaptomus, die Gestaltung der rudimentären Fusspaare. Der rudimentäre Fuss des ♀ (Fig. 9) besteht aus einem kurzen Grundglied. Auf diesem sitzt ein 2gliedriger Aussen- und ein eingliedriger Innenast. Das erste Glied des Aussenastes ist lang, das zweite ist an der Spitze in 2 ungleichartige Stücke gespalten. Das eine, innere, stellt einen einwärts gebogenen Dorn dar, die Spitze des andern trägt eine kurze und eine lange Borste, welch letztere bis zum Ende des vorhin erwähnten Dorns reicht. Gegenüber der Basis des Dorns befindet sich an der Aussenseite des Glieds ein feines Börstchen. Der Innenast ist länger als das erste Glied des Aussenastes, am Ende mit 2 beinahe gleichlangen Borsten versehen, zu welchen noch eine kleinere mehr der Innenseite zu aufsitzende kommt. Der rechte rudimentäre Fuss des ♂ (Fig. 8a.) besteht aus einem Grundglied, welches wenig länger als breit ist. Das erste Glied des Aussenastes ist kurz und am Aussenrande in einen kleinen Wulst ausgezogen. Das zweite Glied ist etwa ebenso lang als das Grundglied. Im letzten Viertel sitzt am Aussenrand ein Dorn, welcher so lang ist als das Glied. Auf der Spitze genikuliert ein durch Veränderung des dritten Astglieds entstandener Dorn, welcher mindestens ebenso lang als die 3 vorhergehenden Glieder ist. Am Grund ist derselbe blasig erweitert, in der Mitte etwa macht er eine Biegung, so dass die beiden Hälften beinahe in einem rechten Winkel zu einander stehen. Der 1gliedrige Innenast trägt am Ende feine Härchen. Der linke rudimentäre Fuss des ♂ (Fig. 8b.) ist wenig kürzer als der rechte. Das Grundglied übertrifft das des rechten Fusses an Grösse. Die Spitze des zweiten Gliedes ist zu einem derben kurzen Dorne ausgezogen, neben welchem an der

Innenseite ein weiterer schlankerer angebracht ist. In den kleinen Eiersäckchen fand ich stets nur 2 Eier. Die Länge des ♀ beträgt mit Einschluss der Schwanzborsten 1 mm, die des ♂ 0,8—0,9 mm, also etwas weniger, als von Lilljeborg gefunden wurde.

Diese Art steht dem Diaptomus gracilis Sars sehr nahe und es ist leicht möglich, dass sie nur eine durch Anpassung und Isolation entstandene Form des letzteren bildet. Aus dem „Faulen-See" bei Frankfurt an der Oder erhielt ich ebenfalls durch Dr. Zacharias den Diapt. gracilis in reichlicher Menge. Ein Theil der Thiere von normaler Grösse zeigte kleine Abänderungen, welche mit den Merkmalen des Diapt. graciloides theilweise übereinstimmen. In kurzem hoffe ich über diese Verhältnisse genauere Untersuchungen machen zu können, wodurch auch auf die Ursachen der Abänderungen vielleicht einiges Licht fällt. D. graciloides wurde von Lilljeborg hauptsächlich in den grösseren Süsswasserseen Schwedens, der russischen Halbinsel Kola bis gegen das Ufer des nördlichen Eismeers gefunden.

Von allen aus dem Gemündener Maar angeführten Arten erhielt ich nur sehr wenige geschlechtsreife Thiere und ich hatte besonders bei dem Diaptomus Mühe, aus dem reichen Material eine genügende Zahl ausgewachsener Exemplare für die Untersuchung zu finden.

Alle Copepoden waren sehr stark roth gefärbt, am intensivsten der Diaptomus. Der Farbstoff war hauptsächlich an Fett gebunden und konnte mit diesem durch Aether ausgezogen werden.

Wiederum anders als in der Fauna der zwei besprochenen Maare, ist die Gruppe der Copepoden, welche das

III. Holzmaar

beleben, zusammengesetzt. Es finden sich nur noch die 3 in allen Maaren gefundenen Cyclopiden:

1. Cyclops tenuicornis Claus.
2. — agilis Koch.
3. — maarensis n. sp.

Die Calaniden sind durch:

4. Diaptomus castor Iurine.

vertreten. In meiner Inaugural-Dissertation [1]) stellte ich, wie die meisten meiner Vorgänger D. castor Iur. dem D. coeruleus Fisch. gleich. Herr A. Poppe in Vegesack hatte die Güte, mich auf meinen Irrthum aufmerksam zu machen und sandte mir Exemplare von Diaptomus castor, an welchen ich mich überzeugen konnte, dass der Beschreibung in der erwähnten Arbeit Diaptomus coeruleus Fischer zu Grunde lag. Beide Arten sind scharf von einander getrennt.

[1]) Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden. (Jahreshefte d. Vereins für vaterländische Naturkunde in Würtemberg 1886 p. 167.)

In dem letzten der untersuchten Maare dem

IV. Pulvermaar

befanden sich nur die 3 Cyclopsarten

1. Cyclops tenuicornis Claus.
2. — agilis Koch.
3. — maarensis n. sp.

Unter den 3 Gattungen von Copepoden, welche nach den obigen Ausführungen in den Maaren vorkommen, ist das

1. Genus Cyclops mit 6 Arten
2. — Canthocamptus mit 1 Art
3. — Diaptomus mit 3 Arten

vertreten. Eine besondere Erwähnung verdient das seltsame Auftreten der Diaptomus coeruleus und D. castor. Ersterer findet sich gewöhnlich in grösseren Wasseransammlungen. Allein bis jetzt ist mir kein Fall bekannt geworden, wo er, wie in dem grossen Laacher See, der pelagischen Fauna angehört, ja sogar, was Copepoden anbetrifft, diese beinahe ausschliesslich gebildet hätte. Der nach übereinstimmenden Angaben mehr den kleinen stagnierenden Wassern angehörige D. castor wagt sich in dem Holzmaar in ein relativ immerhin grosses Becken, während für den kleinen D. graciloides sich die Angaben Lilljeborgs, wonach jener besonders grosse Wasser liebt, bestätigen.

Wie wohl in den meisten Fällen, sind auch wahrscheinlich alle Wasser in dem Gebiet der Eifel durch passive Einwanderung mit Copepoden bevölkert worden. Active Einwanderung könnte ohnehin nur in den Maaren stattfinden, welche mit dem Flusssystem der Mosel und des Rheins in Verbindung stehen, z. B. in dem Laacher See. Ich glaube jedoch mit gutem Grund annehmen zu müssen, dass der genannte See seinen Artenreichthum dem durch seine Flächenausdehnung bedingten gösseren Zuzug von Wasservögeln und — Insekten verdankt. Diese namentlich spielen nach den neuesten Untersuchungen Migula's[1]) offenbar bei der Besiedelung abgeschlossener Wasserbecken mit niederen Thieren eine ganz wichtige Rolle. Durch Verschleppung allein erhielt das ganz abgeschlossene Gemünder Maar seine immerhin noch beträchtliche Copepodenfauna.

Nach den erhaltenen Resultaten erscheint es nur wünschenswerth, dass auch die noch nicht durchforschten Maare zum Gegenstand genaueren Studiums gemacht werden. Auch die schon behandelten Maare werden bei erneuten Fischereien (vielleicht in verschiedenen Jahreszeiten) immer noch vieles Interessante bieten. Schon der merkwürdige Umstand, dass in den meisten Maaren in der für die Fortpflanzung der Copepoden scheinbar günstigsten Zeit so wenig Thiere mit reifen Geschlechtsprodukten gefunden wurden, reizt zu weiterer Untersuchung.

[1]) Vergl.: Biologisches Centralblatt No. 17. 1888.

Ueber einen Cyclops mit verkrüppelter Furka

von

Dr. J. Vosseler.

Taf. VI. Fig. 16.

Bei der wiederholten Durchsicht des Materials an Copepoden aus dem Laacher See fiel mir ein Cyclops agilis Koch auf, dessen Furka auf merkwürdige Weise verkrüppelt war. Die rechte Furkahälfte (die Abbildung stellt die Unterseite dar) ist dünner und etwa $1/5$ kürzer als die linke. Die Borsten sind auffallenderweise an dem kleineren Gliede eben so stark entwickelt, wie am normalen; nur ist die äussere Endborste a^1 an die Stelle geschoben, welche am normalen Körpertheil die äussere Seitenborste b einnimmt. Diese (b^1) sitzt am rechten Furkatheil etwa in der Mitte, ist also ebenfalls gegen den Kopf zu versetzt. Weitere Abweichungen vom normalen Bau zeigen auch die 3 letzten Hinterleibsringe, indem sie nicht gerade hintereinander liegen, sondern eine schwache Krümmung nach rechts bilden. Der letzte von ihnen, welcher die Furka trägt, fällt überdies durch unsymmetrische Entwicklung auf. Entsprechend den Grössenverhältnissen der beiden Furkahälften, ist die linke Seite des genannten Ringes bedeutend breiter, als die rechte. Die für die Furka dieser Art charakteristische Säge endigt regelrecht jederseits über der äussern Seitenborste, beginnt aber auf der rechten Seite, nicht wie links, direkt unter dem Hinterrand des letzten Segments, sondern etwas weiter hinten. Diese Verkrüppelung kann angeboren sein, ist aber wohl eher durch einen späteren Unfall (vielleicht unglückliche Häutung) entstanden. Bei Reproduction des verlorenen Furkatheils ergänzte sich dann derselbe nicht wieder zur normalen Grösse, womit allerdings die Verschiebung der genannten Borsten nicht leicht zu erklären ist.

Erklärung der Tafel VI.

Fig. 1—7. Cyclops maarensis n. sp.

Fig. 1. Furka.
» 2. Erste Antenne des ♀.
» 3. Zweite » » »
» 4. Maxillarfuss.
» 5. Dorn von der Spitze der Schwimmbeine.
» 6. Rudimentärer Fuss.
» 7. Die 2 mittleren Schwanzborsten des ♂ a) innere, b) äussere.

Fig. 8—14. Diaptomus graciloides Lillj.

Fig. 8. Fünftes Fusspaar des ♂ a) rechter, b) linker Fuss.
» 9. Rechter Fuss des 5ten Paares vom ♀.
» 10. Unterer Maxillarfuss.
» 11. Mandibel.
» 12. Erster rechter Schwimmfuss.
» 13. Rechte geniculirende Antenne des ♂.
» 14. Ganzes Thier (♀). Vergr. $^{50}/_{1}$.
» 15. Cyclops maarensis nov. spec. ♀. Vergr. $^{50}/_{1}$.
» 16. Furka eines Cyclops agilis Koch von unten.

Beiträge zur Fauna Spitzbergens.

Resultate einer im Jahre 1886 unternommenen Reise

von

Dr. Willy Kükenthal — Jena.

Unter Mitwirkung der Herren Dr. von Marenzeller (Wien), Dr. E. Meyer (Neapel), Dr. Trautzch (Jena), Prof. Dr. Cobb (München), Dr. Vosseler (Tübingen), Dr. Giesbrecht (Neapel), Dr. Pfeffer (Hamburg).

.Erster Theil.

Hierzu Tafel VII. und VIII.

Vorliegende Arbeit hat den Zweck, die Kenntnisse der Fauna Spitzbergens zu erweitern.

Veranlassung zu derselben bildet eine Fahrt, welche ich im Jahre 1886 zu zoologischen Zwecken in das nördliche Eismeer und nach Spitzbergen unternommen habe. Vom 28ten April bis zum 23ten Juni kreuzte unser Segler, ein Tromsöer Fangsschiff, auf hoher See, zwischen Ostgrönland und Spitzbergen, um hier der Jagd auf den „Bottlenoswal" *Hyperoodon rostratus* obzuliegen.

Leider fand sich hier wenig Gelegenheit Material für systematische Zwecke zu sammeln, da besonders in dieser Jahreszeit das Eismeer sehr stürmisch ist, und unsere Zeit mit dem Walfang, sowie für mich speciell mit anatomischen Studien an diesen Thieren vollständig ausgefüllt war. Nur wenige Male vermochte ich das pelagische Netz auszuwerfen, und die erbeuteten Thiere zu conserviren.

Viel günstiger gestalteten sich die Verhältnisse auf Spitzbergen. Bis Ende Juli lagen wir vor der Mündung des Ruselves, und bis Ende August in der Adventbai. Während dieser Zeit vermochte ich, Dank des Entgegenkommens unseres Schiffers, des Herrn Morton A. Ingebrigtsen, 93 Mal mit dem Schleppnetz zu arbeiten, mehrere Male sogar in Tiefen von 300—400 Meter. Nur ein paar Tage, als wir vom Eise hart bedrängt wurden, erlitt die Arbeit eine Unter-

brechung. Die Thiere wurden, soweit es die Verhältnisse gestatteten; nach den gebräuchlichen Methoden conservirt. Fast durchgängig ist der Meeresboden des Eisfjords mit feinem Schlamm bedeckt, nur an einigen Stellen fand sich Steinboden vor; dies war meist in geringerer Tiefe der Fall. Auf diesem Steinboden erhebt sich ein förmlicher Wald von grossen Tangpflanzen, die indessen nur selten die Oberfläche erreichen. Von diesen Tangen, auf denen eine reiche Thierwelt haust, erhielt ich in kürzester Zeit ganz kolossale Massen, indem ich einen nicht zu schweren, fünfarmigen Anker am Grunde entlang ziehen liess. Für das Dredgen in grösseren Tiefen ist es sehr zweckmässig das Tau an einer grösseren Treibeismasse zu befestigen, die mit Leichtigkeit die sonst so anstrengende Arbeit des Vorwärtsziehens übernimmt. Einen reichen Fang machte ich, als das mehrere Hundert Meter lange aus Tauen und Stricken gefertigte Netz, welches zum Fange des Weisswals (*Beluga leucas*) benutzt wurde, nach langem Liegen im Wasser wieder ans Tageslicht kam, es war mir nicht annähernd möglich, alle bei dieser Gelegenheit erbeuteten Thiere, besonders *Polynoiden* zu conserviren.

Diese Massenhaftigkeit der Individuen erscheint schon auf den ersten Blick als characteristisch für die arctische Fauna. Das krystallklare Meer ist bevölkert mit ungeheuren Schaaren von *Clio borealis* und *Limasina* arctica, von *Ctenophoren* und *Crustern*, und der herausgesiebte Inhalt von nur ein paar Cubikfuss Meeresbodens enthält Tausende von Individuen, besonders von *Anneliden*. Dem gegenüber ist die Artenzahl eine verhältnissmässig geringe.

Die Landfauna konnte ich leider fast gar nicht berücksichtigen, da wir uns nur wenige Male, und stets zu Jagdzwecken in das Innere hineinbegaben; sie ist, wie bekannt, eine sehr ärmliche, indes sind die einzelnen Formen von hohem Interesse.

Nach meiner Rückkehr übergab ich das gesammelte Material verschiedenen Specialforschern zur Bearbeitung. Es erschien mir sehr zweckmässig, die systematischen Ergebnisse möglichst gesammelt zu veröffentlichen, und wenn auch, wie das in der Natur der Sache liegt, grosse Lücken vorhanden sind, so hoffe ich doch, dass diese Beiträge unsere Kenntnisse der Fauna Spitzbergens in manchen Punkten erweitern, und für spätere Forscher, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigen, nicht ohne Nutzen sein werden.

Der hier vorliegende Theil enthält folgende Aufsätze:

Dr. v. Marenzeller (Wien): *Anneliden* (mit Ausschluss einiger besonders bearbeiteter Gruppen).
Dr. E. Meyer (Neapel): *Terebelloiden.*
Dr. Trautzsch (Jena): *Polynoiden.*
Dr. Kükenthal (Jena): *Opheliiden.*
Dr. Cobb (München): Parasitische *Nematoden.*

Dr. Vosseler (Tübingen): *Amphipoden* und *Isopoden.*
Dr. Giesbrecht (Neapel): *Pelagische Copepoden.*
Dr. Kükenthal (Jena): Notizen über *Hyperoodon rostratus* Lilljeborg und *Beluga leucas* Gray.

In einem demnächst erscheinenden zweiten Theile sollen die Resultate der von Herrn Dr. G. Pfeffer (Hamburg) an den gesammelten *Hydroiden, Bryozoen, Echinodermen, Mollusken* und *Tunicaten* angestellten Studien mitgetheilt werden.

Jena, im Januar 1889.

Dr. W. Kükenthal.

Spitzbergische Anneliden

von

Dr. E. von Marenzeller.

Nephthys caeca F. Die von *Malmgren* N. *ciliata* O. F. Müll genannte Form. Tiefe: 60, 10, 160, 120 m. Grund: Steine mit Mud, Mud.

Nephthys malmgreni Théel. Tiefe: 160, 120 m. Grund: Mud, Mud und Steine.

Phyllodoce groenlandica Oerst. Tiefe: 20, 45, 40 30, 80, 100, 250, 12, 160, 120 m. Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm; Mud, Steine mit Mud.

Eteone spetsbergensis Mgrn. Tiefe: 20, 45, 40, 80, 30, 60, 10 m. Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm, Steine mit Mud, Mud, Tang mit Steinen.

Eteone arctica Mgrn. Die Form der Ruder stimmt gut mit den Zeichnungen Théel's[1]) (Pl. II. Fig. 24.) Der Eingang in den Magen ist wie in den Exemplaren Malmgren's mit einem Kreise von 15 Papillen umgeben. Die Rüsselröhre ist an den in Alcohol gelegenen Thieren je nach dem Grade der Contraction mehr oder weniger runzlig. Diese Querwülste gleichen sich jedoch nach kurzer Einwirkung von Wasser aus, und die Rüsselröhre ist dann in ihrer ganzen Länge fast so glatt wie in der Nähe der Mundöffnung. Die knötchenartigen über die ganze Oberfläche unregelmässig vertheilten Papillen in der Figur Malmgren's sind allzusehr schematisirt. Unmittelbar hinter dem Kopflappen bemerke ich ein dem ersten Segment aufsitzendes medianes kleines weissliches Knötchen von dem Durchmesser eines Fühlercirrus. Tiefe: 12 m. Grund: Mud.

---

[1]) Les Annélides polychètes des mers de la Nouvelle-Zemble in: Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handling. Bd. 16. 1879.

Castalia aphroditoides F. Bei der Zergliederung der Ruder einer *Castalia*, welche man für C. *arctica* Mgrn. halten könnte, da in dem unteren Ruderaste zwei Aciculen in dem oberen nur eine vorhanden zu sein schien, stellte sich heraus, dass auch in dem oberen Ruderaste constant zwei Aciculen, auftreten. Die zweite ist nur viel schwächer, kürzer und liegt der stärkeren dicht an, so dass sie leicht übersehen werden kann. Ich fand ferner in den Rudern eines zum Theil erhaltenen grösseren Thieres drei Aciculen wie bei C. *fabricii* Mgrn. Auch der Rüssel entspricht dieser Art. A. Wirén[1]) (p. 401) war somit vollkommen im Rechte auf Grund des von der Vega-Expedition gesammelten Materials die Vereinigung der C. *arctica* Mgrn. mit C. *fabricii* Mgrn. unter dem von Fabricius eingeführten Namen „*aphroditoides*" vorzunehmen. Tiefe: 75 u. 100 m. Grund: Steine.

Syllis (*Typosyllis*) *fasciata* Mgrn. Wie bereits Théel (l. c. p. 39) bemerkt, sind die Glieder der Rückencirren zahlreicher als Malmgren angiebt. Die Borsten zeigen unter stärkerer Vergrösserung einen feinen subapicalen Dorn. Aciculen sind in den vorderen Rudern fünf, in den hinteren vier vorhanden. Eine hiervon ist sehr fein. Tiefe: 20, 45, 40, 170, 85, 75, 10, 4, 3 m. Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm, Tang und Steine.

Nereis zonata Mgrn. Théel (l. c. p. 42) hielt die allgemein angenommenen Unterschiede zwischen dieser Art und N. *pelagica* C. nicht für sehr wesentlich. Ich bin jedoch der Ansicht, dass man N. *zonata* stets nach der Färbung, der Anordnung der Paragnathen in der lateralen Gruppe (VI) des oralen Wulstes und auch nach der Form der Sichelborsten abtrennen kann. In der medianen Gruppe des maxillaren Wulstes (I) findet sich gewöhnlich nur ein Kieferspitzchen, selten sind zwei vorhanden. In der Gruppe VI treten fünf bis zehn (am häufigsten sieben) Kieferspitzchen jederseits, gegen vier oder drei bei N. *pelagica*, auf und zwar ist die Zahl links und rechts selten gleich. In einem einzigen Falle sah ich auch in dem medianen Theile (V) des oralen Wulstes ein Kieferspitzchen.

N. *zonata* und *pelagica* kommen nebeneinander vor, wie auch die vorliegende Sammlung beweist. Doch scheint N. *pelagica* an Spitzbergen selten zu sein. Auf 70 N. *zonata* kamen nur 3 N. *pelagica*. Tiefe: 20, 45, 40, 80, 60, 100, 85, 75, 12, 10, 85, 120, 20 m. Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm, Steine mit Mud, Mud, Tang und Steine.

Nereis pelagica L. Unter den Exemplaren befand sich ein epitokes ♂, das durch die grasgrüne Färbung mit dunkelblauen Reflexen auf dem Kopflappen und Rücken einiger folgenden Segmente auffällt. Wie gewöhnlich waren die 16 ersten Ruder unverändert.

---

[1]) Chaetopoder från Sibiriska Ishafvet och Berings Haf insamlade under Vega-Expeditionen 1878—79. in: Vega Expeditionens Vetenskapliga Jakttagelser Bd II Stockholm 1883.

Levinsen[1]) (p. 234) giebt an, dass bei dem epitoken ♂ die 16 ersten, beim ♀ die 19 ersten „Ringe" unverändert seien. Es muss heissen: Ruder (Parapodier). Ebenso ist in der zusammengefassten Diagnose der N. *pelagica* von Ehlers[2]) (p. 512) zu ändern: Vom 18. (statt 17) Segmente ab sind die Ruder bei dem ♂ vergrössert, bei dem ♀ vom 19. (statt 18.). Mit der vorigen Art.

Lumbrinereis fragilis Müll. Tiefe: 20, 45, 40, 80, 30, 60, 100, 12, 10, 85 m. Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm, Steine mit Mud, Mud, Tang und Steine.

Diopatra conchylega Sars. Unter sechs Individuen, denen der Hinterleib fehlte, fand ich die durchwegs am 11. Ruder beginnenden Kiemen an zwei nicht wie gewöhnlich einfach, sondern mehr minder kammförmig. Im Uebrigen ergaben sich keine Differenzen. An dem einen Exemplare mit 40 erhaltenen Rudern entstanden am 11. und 12. Ruder zwei Kiemenfäden nebeneinander, der eine nach vorn, der andere nach hinten gerichtet. Beide waren nur wenig kürzer als der Cirrus. Am 13. Ruder ein kurzer Kiemenstamm mit drei Kammzähnen, von welchen der oberste sehr kurz war. An dem zweiten Exemplare mit 23 erhaltenen Rudern fand sich am 11. und 12. Ruder nur ein kurzer Ansatz zum Kiemenfaden vor. Am 13. Ruder eine Kieme mit zwei Kammzähnen. Hier fielen mir die am Ende blasig aufgetriebenen Rückencirren des 12. und 14. Ruders beider Seiten auf. An den Kiemen der folgenden Ruder entwickeln sich die Kammzähne immer deutlicher, doch unterliefen stets noch einige Ruder mit einfachen Kiemen. Auch herrschte keine Regelmässigkeit in der Form des Hauptstammes sowie der Kammzähne und deren Zahl. Die ersteren waren oft verkürzt, verdickt und die Kammzähne sehr ungleich an Grösse oder sie setzten manchmal sekundäre Kammzähne an. Die höchste Zahl der Kammzähne war vier. Dieser Fall beweist die geringe Bedeutung der Kiemenform für die Definition der Art oder die Bildung von Gruppen innerhalb einer Gattung. Den Gattungsnamen *Diopatra* wende ich im Sinne von Quatrefages und Ehlers für einschlägige Formen mit Fühlercirren ohne Rücksicht auf die Kiemen an. Zu *Onuphis* würden die Formen ohne Fühlercirren gehören. Tiefe: 160, 120 m. Grund: Mud, Mud und Steine.

Glycera capitata Oerst.

Scalibregma inflatum Rathke. Tiefe: 120, 160 m. Grund: Mud und Steine, Mud.

Stylarioides hirsutus Hansen.[3]) Auf diese Art beziehe ich nach der Beschaffenheit der Bauchborsten und Hautpapillen einen in mehreren Exemplaren vorliegenden *Stylarioides*, der sich aber hin-

---

[1]) Systematisk-geografisk Oversigt over de nordiske Annulata etc. in: Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kjøbenhavn 1882 og 1883.

[2]) Die Borstenwürmer. Leipzig 1864—68.

[3]) Armauer Hansen. Annelida in: The Norwegian North-Atlantic Expedition 1876—1878. Christiania 1882, p. 38, Pl. VII, Fig. 5—8.

sichtlich der Tentakeln und Kiemen wieder von den Angaben des Autors entfernt. Hansen bemerkt diesbezüglich: within the restricted siphon occur two short, broad petaloid tentacula posterior to which are seen 8 styliform branchiae. Ich fand dagegen die Tentakeln bei einer Länge von 5·5 mm, 0·28 mm breit und von den 8 Kiemenfäden vier fast so breit wie diese, vier andere nur halb so breit. Diese Differenzen würden, wenn sie thatsächlich beständen, die Möglichkeit einer Vereinigung ausschliessen, allein ich habe wegen der Uebereinstimmung in den anderen Charakteren, nach welchen man die hierher gehörigen Formen zu unterscheiden pflegt, allen Grund anzunehmen, dass auch sie sich in der Folge ausgleichen dürften. Petaloide Fühler wären etwas sehr Ungewöhnliches.

Die nordischen *Stylarioides* (*Trophonia* aut.) - Arten sondern sich nach den Kiemen in zwei Gruppen. Mit 8 gleich starken Kiemen: St. *plumosus* Müll., *flabellatus* Sars. Mit 4 stärkeren und 4 schwächeren Kiemen: St. *glaucus* Mgrn. In diese zweite Gruppe müsste ich St. *hirsutus* stellen. Die Beziehungen zu St. *glaucus* werden um so inniger, weil wie bei diesem die ventralen Borsten den dorsalen Haarborsten gleich sind, während sie bei den Arten der anderen Gruppe stets an einer grösseren oder geringeren Zahl der Segmente nicht unbeträchtlich abweichen. Es wäre deshalb zu erwägen, ob nicht St. *hirsutus* blos eine Varietät des St. *glaucus* sei. Die wenigen schlecht erhaltenen Exemplare dieser Art, über welche ich verfüge, gestatten mir nicht eine bestimmte Aeusserung. Levinsen jedoch (l. c. p. 122), der gewiss über reichliches Material gebot, hält die Art aufrecht, während er die anderen *Stylarioides*-Arten von Hansen, *arcticus*, *borealis*, *rugosus* zu dem in Hinsicht auf die Grösse und Zahl der Hautpapillen, die Länge der vordersten Haarborsten und zum Theil auch die Form der Bauchborsten sehr veränderlichen St. *plumosus* Müll. zieht. St. *hirsutus* war bisher nur unter 62° 44′ nördl. Br., 1° 48′ östl. Länge und unter 63° 10′ nördl. Br., 4° östl. Länge in Tiefen von 753 und 763 Meter in der kalten Zone gefunden worden.

Die Farbe der mir vorliegenden Exemplare ist zimmtbraun von der Oberfläche aufgelagertem Schlamm, der sich besonders um die Basis der Papillen anhäuft. Viele Individuen waren verstümmelt oder zeigten ein reproduzirtes Hinterende. Vollständige hatten bei einer Länge von 16, 20, 25, 27 mm 34, 42, 33, 39 Segmente. Die Breite des Vorderleibes betrug 2·5—3·5 mm. Die Gestalt gleicht der von St. *glaucus* Mgrn. Der die Fühler und Kiemen tragende Vordertheil des Körpers (Kopflappen und Buccalsegment der Autoren) ist einstülpbar. Im ersten borstentragenden Segmente dorsal 5—6 etwa 1·7 mm lange Borsten, ventral 6—7 viel kürzere. Die dorsalen Borsten der nächsten 8 Segmente kürzer als die ersten. Dann aber nehmen sie an Länge zu und werden selbst länger als die des ersten borstentragenden Segmentes, um erst wieder in den hintersten Segmenten abzunehmen. Dorsale Borsten sind 9—12, ventrale 6—8

(meist 6) vorhanden. Die letztern sind stets kürzer als die dorsalen, aber breiter. Ihre Gliederung gleicht jener der dorsalen nur in den ersten Borstenbündeln, in den übrigen zeigt sie die von *Hansen* bis auf den Umstand, dass er die im Verhältnisse zu den übrigen auffallende Länge einzelner Glieder, welche den kürzeren der Basis vorangehen, nicht genügend hervorgehoben, gut wiedergegebenen Eigenthümlichkeiten. Sehr auffallend sind die zahlreichen, langen steifen, weisslichen, scheinbar cylindrischen Papillen des Rückens. In der Umgebung der dorsalen Borsten erreichen sie eine Länge von 1 mm.

Ich muss mich noch über die Verwendung des Gattungsnamens *Stylarioides* Chiaje 1829 an Stelle der von Malmgren eingeführten Bezeichnung *Trophonia* Aud. M.-E. äussern. Jene Gattung ist, wenn auch vielleicht nicht älter als die für dieselbe Art von Audouin und Milne Edwards errichtete Gattung *Trophonia*, doch früher publicirt worden. L. Agassiz setzt allerdings im Namenclator nach der Quelle (Litt. de la Fr.) die Jahreszahl 1829, allein es hat den Anschein, dass er nur nach dem um diese Zeit zur Publication bestimmten, aber nicht publicirten Manuscripte citirte; denn *Cuvier* bemerkt in der 1830 erschienenen Ausgabe des Règne animal in dem Verzeichnisse der von ihm erwähnten Autoren und Werke unter Audouin avec Milne Edwards: Histoire naturelle des animaux du littoral de la France encore manuscrite. Auf Seite 211 desselben Werkes findet man in einer Note den Hinweis auf *Trophonia barbata* Aud. et Edw., Littor. de la France; Annél. pl. X. f. 13—15. Dieses Werk erschien aber erst 1834 und die letzte Tafel trägt die Zahl 8. Des Namens *Trophonia* wird nur vorübergehend bei Besprechung der Savigny'schen Gattung *Aristenia* Erwähnung gethan. Erst die illustrirte Ausgabe des *Cuvier*'schen Règne animal, welche 1836—46 erschien, enthält die Abbildung der *Trophonia barbata* Aud. M.-E. ohne nähere Beschreibung, und da der Text nur eine Copie der früheren Ausgabe ist, auch wieder obiges unbegründetes Citat. Das betreffende, die Anneliden enthaltende Heft, muss vor 1841 veröffentlicht worden sein, weil *Delle Chiaje* im V. Bande der Descrizione e notomia etc. p. 96 *Trophonia barbata* mit einem Fragezeichen als Synonym von *Stylarioides moniliferus* anführt. So weit meine Kenntnisse reichen, kann nur das illustrirte Règne animal als Quelle gelten, und Grube, Quatrefages, Claparède geben gleichfalls keinen anderen Hinweis. Es hat somit *Stylarioides*, *Trophonia* zu ersetzen, und letzter Name ist ganz zu streichen. Will man die hierher gehörigen Arten auf mehrere Gattungen vertheilen, und die Nothwendigkeit leuchtet mir ein, so möge man neben *Stylarioides* noch andere Namen einführen, vor Allem wäre aber Sorge zu tragen, diese neuen Gattungen auf bessere Füsse zu stellen als dies bisher geschehen. Die von Claparède und Grube für *Stylarioides* und die gleichzeitig verwendete Gattung *Trophonia* gegebenen Charaktere sind ganz ungenügend oder ungerechtfertigt. Durch Berücksichtigung der Kiemen und Borsten dürfte man zum Ziele gelangen. Tiefe: 10, 20, 120, 160 m., Grund: Mud und Steine.

Flabelligera affinis Sars.

Brada villosa Rathke. Tiefe: 30, 60, 12, 3 m., Grund: Mud, Steine mit Mud, Tang und Steine.

Spiochaetopterus typicus Sars. Tiefe: 160, 120 m., Grund: Mud, Mud und Steine.

Spio cirrata Sars. Mit dem vorigen.

Spio filicornis F. Tiefe: 80, 10 m., Grund: Steine mit Mud, Mud.

Aricia armigera Müll. Tiefe: 20, 45, 40, 80, 30, 60, 100, 10, 85, 160, 120 m., Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm, Steine mit Mud, Mud, Tang und Steine.

Chaetozone setosa Mgrn. Die Diagnose Malmgren's ist durch die Angaben Théel's (l. c. p. 54) über die Bildung des Kopflappens und die Anwesenheit von Tentakelfäden, welche er in Bezug auf bei Nowaja Semlja gefischte *Chaetozonen* machte, zu ergänzen, da ich dieselben Verhältnisse an den mir zahlreich vorliegenden theilweise vollständigen und wohl als typisch zu betrachtenden Exemplaren gesehen. Nur steht der erste Kiemenfaden jederseits nicht so sehr aussen und neben dem Tentakalfaden, als aussen und hinter demselben. Der Punkt, wo die dorsalen Borstenreihen mit den ventralen verschmelzen und die kurzen und starken Borsten in einem Halbgürtel mit feinen abwechseln, liegt weit nach rückwärts, in einem Falle im 67, in einem anderen im 75 borstentragenden Sigmente, ist aber nicht mit Sicherheit festzustellen, weil der Wechsel kein plötzlicher ist. Das Stärkerwerden der ventralen Borsten und die Umwandlung der dorsalen in solche von Gestalt der ventralen ist eine allmähliche. Im letzten Drittel des Körpers und besonders dem Ende zu springen die Segmente seitlich vor. Tiefe: 20, 45, 40, 80, 30, 60, 12, 160, 120 m., Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm, Steine mit Mud, Mud, Steine mit Mud.

Capitella capitata F. Tiefe: 30, 160, 120 m., Grund: Mud, Mud und Steine.

Maldane sarsi Mgrn. Tiefe: 10 m., Grund: Mud.

Nicomache lumbricalis F. Tiefe: 100, 75 m., Grund: Steine.

Axiothea catenata Mgrn.

Praxilla praetermissa Mgrn. Tiefe: 30, 60, 100, 75, 12 m., Grund: Mud, Steine mit Mud, Steine.

Ampharete grubei Mgrn. Tiefe: 75 m., Grund: Steine.

Sabella fabricii Kröy. Tiefe: 160, 100 m., Grund: Steine.

Laonome kröyeri Mgrn. Tiefe: 100, 75 m., Grund: Steine.

Euchone analis Kröy. Tiefe: 12 m., Grund: Mud.

Euchone papillosa Sars. Tiefe: 160, 120 m., Grund: Mud und Steine, Steine und Tang.

Dasychone infarcta Kröy. Tiefe: 160, 100 m., Grund: Steine.

Chone infundibuliformis Kröy. Tiefe: 20, 45, 40, 85, 100, 10, 160, 120, 20 m., Grund: lehmig, lose Steine, lose Steine mit Lehm, Steine, Tang und Steine, Mud, Mud und Steine.

Terebelloidea

bestimmt

von

E. Meyer, Neapel.

(Vergl. über die Bedeutung dieses Namens meine „Studie I" in: Mitth. Z. Stat. Neapel, 7. Bd., pag. 596 die Fussnote; die Bezeichnung der Familien und Subfamilien ist im Malmgren'schen Sinne.)

Fam. **Terebellacea.**

Subfam. Amphitritea.

(Die hierher gehörigen Arten sind nach Malmgren — 1865. „Nordiska Hafs-Annulater" — bestimmt und die Benennungen nach Marenzeller — 1884. „Zur Kenntniss der adriatischen Anneliden. Dritter Beitrag. [Terebellen (Amphitritea Mgrn.)]" in: Sitz. Ber. Akad. Wien 89. Bd. p. 151—215 — berichtigt. Im Folgenden sind die abweichenden Malmgren'schen Bezeichnungen in Klammern beigefügt.)

1. *Amphitrite cirrata.* O. F. Müll.

6. Juli		— 60 m.	1	Exemplar.
8. „		— 75 m.	1	„
21. „	(Isesund)	— 85 m.	1	„

2. *Nicolea (Sione) lobata.* Mgrn.

(wann?) (Tiefe?) 1 Exemplar.

3. *Nicolea venustula* Mont. (*N. zostericola* Oerst.)

23. Juli — 200 m. 1 Exemplar.

4. *Thelepus cincinnatus* F. (*T. circinnatus*).

3. Juli		— 110 m.	2	Exempl.
3. „		— 170 m.	5	„
4. „		— 85 m.	3	„
8. „		— 85 m.	12	„
24. „	(Isesund)	— 10 m.	1	„
?		?	7	„

Subfam. Polycirridea.

(Ebenso — bestimmt nach Malmgren l. c., berichtigt nach Langerhans — 1884. „Die Wurmfauna von Madeira. IV." in: Zeit. Wiss. Z. 40. Bd. pag. 247—285.

5. *Polycirrus (Leucariste) albicans.* Mgrn.

23. Juli	— 200 m.	2 Exempl.
?	?	6 „

6. *Polycirrus (Ereutho) Smitti.* Mgrn.

6. Juli	— 60 m.	1 Exempl.
6. „	— 85 m.	1 „
31. „	— 160 m.	1 „
?	?	1 „

Subfam. Artacamacea.

(Bestimmt nach Malmgren l. c.)

7. *Artacama proboscidea* Mgrn.

?	?	6 Exempl.

Subfam. Trichobranchidea.)

(Bestimmt nach Malmgren l. c.)

8.	?	?	6 Exempl.

Subfam. Corephoridea.

(Malmgren nennt sie Canephoridea, was unrichtig ist; vergl. Grube — 1846 „Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden“ in: Arch. Naturg. 12. Jahrg. pag. 161—171.)

9. *Terebellides Stroemii.* Sars.

29. Juni	— 80 m.	ca. 30 Exempl.
1. Juli (Isesund)	— 30 m.	6 „
6. „	— 60 m.	ca. 35 „
21. „	— 50 m.	ca. 15 „
21. „	— 85 m.	5 „
23. „	— 200 m.	2 „
24. „	— 10 m.	3 „
31. „	— 160 m.	1 „
?	?	ca. 35 „

Fam. **Amphictenea.**

(Bestimmt nach Malmgren, berichtigt nach Grube — 1870. „Bemerkungen üb. d. Amphicteneen und Amphareteen Mgn.“ in: 48. Jahr. Ber. Nat. Sect. Schles. Ges. Vat. Cult. p. 68—85.)

10. *Pectinaria (Cistenides) hyperborea* Mgrn.

23. Juli	— 200 m.	6 Exempl.
24. „	— 10 m.	4 „
31. „	— 160 m.	12 „
?	?	24 „

(NB. Die angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Röhren sowohl mit als ohne Insassen.)

Zur Kenntnis der Polynoïden von Spitzbergen.

Von

Dr. Hermann Trautzsch.

Hierzu Fig. 1—3 auf Tafel VII.

Die nachfolgenden Zeilen sollen den Zweck haben, das Material an Polynoïden, welches Herr Dr. Kükenthal von einer Reise nach Spitzbergen als Ausbeute mitgebracht hat, in das System einzuordnen. Die Bemerkungen, welche sich bei der Bestimmung der vorliegenden Arten herausgestellt haben und welche oft eigenartige Streiflichter auf die Systematik der Gruppe werfen, will ich an die einzelnen Arten anschliessend einflechten.

Der Standpunkt, den ich bei den Bestimmungen festgehalten habe, ist der G. M. R. Levinsens[1]), doch habe ich zur Vergleichung immer die Werke Grubes[2]), A. Hansens[3]), Malmgren's[4]), Oersted's[5]), de Quatrefages[6]), Sars[7]), Savigny's[8]) und Théel's[9]) herangezogen, ja in einem Falle sah ich mich gezwungen, einzig und allein auf Malmgren zurückzugreifen. Auf eine Kritik der Vorläufer Levinsens kann ich verzichten, da dessen Worte genügen werden. Eingehender habe ich mich dann in einer besonderen Abhandlung über systematische und anatomische Untersuchungen mit der Polynoïdengruppe beschäftigt; hier sei nur darauf hingedeutet, dass ich es billigen kann, wenn Levinsen einige genera Malmgren's wie Laenilla, Autinoë, Evarne etc. unter das gemeinsame genus Harmothoë vereinigt hat, doch betone ich, dass das Recht, auf diesem Gebiete der Systematik vollkommene Ordnung zu schaffen, nur dem Bearbeiter einer umfassenden Monographie der Polynoïden zugestanden werden kann.

Das vorhandene Material stammt sämmtlich aus der Gegend des Isefjord auf Spitzbergen und wurde in der Zeit vom 20. Juni bis 26. August 1886 erbeutet. Zur Untersuchung kamen gegen 1000 Individuen.

Die Ausbeute zeigt folgendes Resultat:

7 Arten des *genus Harmothoë* (Malmgren[4]), Levinsen[1])

1. *Harmothoë* imbricata. Levinsen[1]) pag. 194/37. Malmgren[4]) pag. 66 u. 71. 1865.
   = Johnston (Harmothoë impar).
   = Grube[2]) (Polynoë imbricata).
   = Müller (Polynoë cirrata).

[1]) Die Zahlen neben den Namen der Forscher verweisen auf das Litteraturverzeichnis.

2. *Harmothoë* villosa. Levinsen[1]) pag. 193/36. Malmgren[4]) 1865, pag. 79—80.
3. *Harmothoë* badia. Levinsen[1]) pag. 192/35. H. J. Théel[9]) S. V. A. H. 16. 1878, pag. 18.
4. *Harmothoë* glabra. Levinsen[1]) pag. 193/36. Malmgren[4]) 1865, pag. 73.
5. *Harmothoë* aspera. Levinsen, pag. 193/36. G. Armauer Hausen[3]) N. M. f. N., B. 24. 1878, pag. 1. („Polynoë aspera").
6. *Harmothoë* rarispina. Levinsen, pag. 192/35. Malmgren[4]) 1865, pag. 65, nennt sie aber: Lagisca rarispina. = Grube[2]) („Lagisca rarispina").
7. *Harmothoë* vittata, nova species.

2 Arten vom *genus Nychia.* Malmgren.

8. 1. *Nychia* globifera. Levinsen pag. 195/38. M. Sars[7]) pag. 95, 1872.
9. 2. *Nychia* cirrosa. Levinsen pag. 195/38. Pallas. Malmgren[4]) 1865, pag. 57—58.

1 Art vom *genus Eucranta.* Malmgren[4]).

10. *Eucranta* villosa. Malmgren[4]) 1865, pag. 79—80.

1 Art vom *genus Enipo.* Malmgren.

11. *Enipo* Torelli. Levinsen pag. 196/39. = Nemidia Torelli, Malmgren[4]) pag. 84, 1865. Armauer Hansen[3]) 1880, pag. 226.

---

1. **Harmothoë** imbricata.

Levinsen[1]) pag. 194/37. Malmgren[4]) 1868, pag. 66 und 71.
= „Harmothoë impar", Johnston.
= „Polynoë imbricata", Grube[2]).
= „Polynoë cirrata", Müller.

Dies ist die häufigste Form, sie findet sich am weitesten verbreitet und sowohl in den verschiedensten Tiefen als auf dem verschiedensten Grunde. Man vergleiche folgende Fundstellen:

am 25. Juni in einer Tiefe von 40 m auf lehmigem Boden mit Steinen,
„ 28. Juni in einer Tiefe von 100 m auf Steinboden,
„ 20. Juli in einer Tiefe von 10 und 20 m auf Steinboden und zwischen Steinen und Tangen,
„ 21. Juli in einer Tiefe von 50 m auf Mudder,
„ 31. „ „ „ „ „ 120 und 160 m auf Mudder,
„ 26. August in einer Tiefe von 10 m auf Mudder.

Die Diagnose der Gattung Harmothoë wurde im Allgemeinen sehr übereinstimmend gefunden, bis auf ein Exemplar, dem ich eine kurze Besprechung noch besonders widmen werde. Dagegen stellte es sich bei den Bestimmungen heraus, dass die Unterscheidungsmerkmale der Art oft nicht so scharf dieselbe von ihren Verwandten abzugrenzen vermochten, als es wünschenswert wäre. Besonders schwer war Harmothoë imbricata von der nächsten Art, der Villosaform abzusondern, nur auf das grössere Hinneigen zur einen oder der anderen Art liess sich die Einordnung basieren.

Ein Vergleich beider Diagnosen wird die Schwierigkeiten klar legen. Beide Formen stimmen in folgenden 7 Punkten überein (s. Levinsen[1]) pag. 187—188 und 193—194).

1. Sie tragen mehr als 12 Paar Elytren.
2. Die Elytren decken die ganze Breite des Rückens.
3. Alle Ringe sind von Elytren bedeckt.
4. Vorhanden sind 15—16 Paar Elytren. (Anm. Bei jüngeren Exemplaren 13—14.)
5. Ein unpaarer Fühler (= medianer Tentakel) ist vorhanden.
6. Die Rückenborsten sind dicker als die Bauchborsten, mit Querreihen von Dornen besetzt, ziemlich breit, schwertförmig, fast gerade oder nur schwach gebogen.
7. Alle oder ein grosser Teil der Bauchborsten mit zweispaltiger Spitze oder mit einem Zahne unter derselben.

Nun die Unterschiede:

Harmothoë villosa hat Elytren, welche am Rand und auf der Oberfläche mit dichten langen Cilien besetzt sind.

Harmothoë imbricata hat entweder gar keine oder nur zerstreute, kurze Cilien an den Elytren.

Bei der Villosaform ist das Ende der Bauchborsten tief in zwei Spitzen gespalten, bei der Imbricataform findet sich immer nur ein Zahn unter der Spitze.

Wie schwache Anhaltspunkte diese Unterschiede für die Bestimmung bieten, wird einem jedoch erst klar, wenn man bedenkt, dass solche Anhänge des Körpers benutzt werden, welche leicht verletzt oder verloren werden können. Es mögen z. B. die langen Cilien der Villosaform abgestreift, oder was noch wichtiger ist, der untere Teil der Bauchborstenspitzen abgeschliffen werden, so ist die Imbricataform da. So fand sich ein Exemplar, welches trotz seiner vollkommen glatten Elytren, der Borstenform nach zu Harmothoë villosa gehörte; andererseits waren nicht wenige Tiere vorhanden, welche dicht mit Cilien besetzte Elytren trugen und doch nach ihren Borsten unzweifelhaft zu Harmothoë imbricata zu stellen waren. Dass ich mich bei der Einordnung hauptsächlich an die Form der Bauchborsten gehalten habe, wird jedem verständlich sein, weil doch die Cilien der Elytren (übrigens ein wenig zutreffender Ausdruck) die hinfälligeren Elemente bilden.

Obwohl ich nun bei diesen Bestimmungen zu der Ansicht gelangt bin, dass beide Arten durch eine ganze Reihe von Uebergängen verbunden sind, hielt ich mich doch nicht für berechtigt, beide zu verschmelzen, und ich gebrauche deshalb beide Namen im Sinne Levinsens[1]); wenn ich auch gestehen muss, dass dieselben in Wirklichkeit nur für die extremste Form Geltung haben dürften.

Betreffs der Nephridialpapillen (= Ventralpapillen, Grube[2]) stellte es sich heraus, dass dieselben bei den Exemplaren, welche ich für die Villosaform in Anspruch nahm, relativ länger waren (Länge: Breite = 4 : 1) als bei den übrigen, Harmothoë imbricata zugehörigen, (Länge: Breite = 3 : 1); doch fanden sich Uebergänge sowohl bei den einzelnen Arten als auch Schwankungen an den Exemplaren selbst, und da ich mich der Erkenntnis nicht verschliessen kann, dass dieselben zurückziehbare Organe vorstellen, so muss ich darauf verzichten, dieses Verhältnis als Species-Unterschied anzusprechen.

Wie ich schon erwähnt, fand sich unter dem Material von Harmothoë imbricata ein Exemplar, welches nicht in das genus zu passen schien.

Die Stellung der Elytren war nämlich eine vollständig andere, als in der Genus-Diagnose (sub 3) angegeben ist. Die Elytren deckten nicht die ganze Breite des Rückens, sondern sie liessen an den hinteren zwei Dritteln des Körpers zwischen sich einen Streifen des Rückens frei, welcher ungefähr ein Drittel von dessen Breite betrug.

Dasselbe Verhältnis findet bei dem genus „Melaenis“ (Malmgren[4]) 1865, pag. 78 und Théel[9]) pag. 22) statt; sowie bei „Hermadion“ Sars[7]) pag. 96), die Form der Borsten wies jedoch auf Harmothoë, und andere grössere Abweichungen von Melaenis und Hermadion bestimmten mich, dieses Moment als entscheidend anzusehen und das Exemplar zur Imbricataform zu stellen.

Auf eine Beobachtung muss ich noch aufmerksam machen, welche im Gegensatz zu einer Aeusserung Kallenbach's[10]) (pag. 9) steht. Dieser behauptet, dass die Färbung des Rückens eine sehr verschiedene, aber immer an die Elytren gebunden sei. Die Färbung der Elytren ist allerdings sehr verschieden, die der darunter liegenden Rückenhaut zeigt jedoch constant eine charakteristische Färbung; dass dieselbe mit derjenigen von Harmothoë villosa vollkommen übereinstimmt, kann in der Annahme der Identität beider Formen nur bestärken.

Das vordere, sowie das hintere Drittel jedes Segments ist durch eine dunkle (grauschwarze) Querbinde ausgezeichnet; das zwischen diesen beiden gelegene Band ist von hellerer Färbung (meist gelb bis gelbbraun) und trägt jederseits von der Mittellinie einen dunklen Fleck (ebenfalls grauschwarz), welcher allmählig in die hellere Färbung des Mittelbandes übergeht.

2. **Harmothoë** villosa.

Levinsen [1]) pag. 193/36. Malmgren [4]) 1865, pag. 79—80.

Da in den Untersuchungen über Harmothoë imbricata die vergleichenden Betrachtungen bereits ihre Stätte gefunden haben, kann ich mich hier damit begnügen, darauf hinzuweisen, dass beide Formen immer in guter Nachbarschaft nebeneinander wohnen und in denselben Tiefen und auf demselben Grunde vorkommen, wie ein Vergleich der Fundorte bestätigen wird.

Harmothoë villosa fand sich:

am 28. Juni in 100 m Tiefe auf steinigem Boden,
„ 8. Juli „ 175 m „ „ „ „ ,
„ 20. „ „ 10 m „ „ „ „ ,
„ 21. „ „ 85 m „ „ Stein und Mudder,
„ „ „ „ 50 m „ „ Mudder,
„ „ „ „ 3 u. 4 m „ zwischen Steinen und Tangen.

Anmerkung: Hinsichtlich der Elytren muss ich erwähnen, dass dieselben bei verschiedenen Exemplaren an ihrem Rande Knoten und knopfartige Anhänge besitzen, welche auf Harmothoë nodosa, Levinsen [1]) pag. 193/36 hätten hinweisen können, doch gab die Form der Bauchborsten entschieden den Ausschlag für „Harmothoë villosa“.

3. **Harmothoë** badia.

Levinsen [1]) pag. 192/35. H. J. Théel [9]) S. V. A. H. 16. 1878, pag. 18.

Diese Form von Harmothoë findet sich ziemlich häufig, doch scheint dieselbe so grosse Tiefen nicht erreichen zu können, wie die beiden vorhergehenden Arten.

Fundorte:

am 28. Juni in 100 m Tiefe auf steinigem Boden,
„ 29. „ „ 80 m „ „ Lehmboden mit Steinen,
„ 5. Juli „ „ m „ „ „ „ „
„ 21. „ „ 3 u. 4 m „ zwischen Steinen und Tangen.
„ „ „ „ 85 m „ auf Stein und Mudder.

Die vorhandenen Exemplare weichen von der Diagnose Théels [9]) nicht ab, ich weise nur darauf hin, dass bei dieser Art die Nephridialpapillen zu fadenartigen Gebilden ausgezogen erscheinen. (Länge: Dicke = 6 : 1).

4. **Harmothoë** glabra.

Levinsen [1]) pag. 193/36. Malmgren [4]) 1865, pag. 73.

Von dieser Art fanden sich drei Exemplare, die sämmtlich am 20. Juli in 10 m Tiefe zwischen Steinen und Tangen gefangen wurden: dieselben weichen von den vorhandenen Beschreibungen nicht ab. Erwähnenswert scheint mir, dass sie nur in so geringer Tiefe und nur an einem Tage ins Netz gerieten, dies dürfte dafür sprechen, dass diese Art eine seltene und mehr locale Form auf Spitzbergen sei.

5. **Harmothoë** aspera.

Levinsen [1]) pag. 193/36. = „Polynoë aspera“, A. Hansen [3]).

Das einzige Exemplar stimmt mit der Diagnose Hansen's vollkommen überein, selbst der Besatz der Elytren mit spitzen Dornen bot das Bild, welches Hansen davon giebt. Fundort: 26. August, 10 m. Tiefe.

6. **Harmothoë** rarispina.

Levinsen [1]), pag. 192/35, = „Lagisca rarispina,“ Malmgren [4]) 1865, pag. 65.

Das einzige vorliegende Exemplar, am 26. August in 10 m Tiefe gefangen, ist eine typische „Lagisca rarispina,“ Malmgren. Ich habe jedoch den Namen acceptiert, welchen ihr Levinsen gegeben hat, nachdem ich mich für dessen Standpunkt entschied, obgleich ich gestehen muss, dass mir das genus Lagisca grössere Selbstständigkeit zu besitzen scheint, als Antinoe, Evarne etc.

7. **Harmothoë** vittata. nov. spec.

Fundort: 20. Juli, 10 m Tiefe, zwischen Steinen und Tangen, 1 Exemplar.

Beschreibung.

Von der Rückseite betrachtet, zeigt das Tier eine braune Färbung, welche hier zunächst an die Elytren gebunden ist, von denen 15 Paar, sich dachziegelartig überdeckend, dem Tiere zum Schutze gereichen. Dieses Ueberdecken geschieht dergestalt, dass immer der Hinterrand der vorderen den Vorderrand der folgenden Schuppe überragt. Jede Schuppe zeigt in ihrer Mitte einen schwarzen Fleck, und zwar in der Nähe ihrer Anheftungsstelle am Elytrenträger.

Der Körper ist 20 mm. lang und vorn 6 mm. breit; nach hinten zu wird derselbe stets schmäler. Zu beiden Seiten ragen unter den Elytren die Borsten der Parapodien vor, und die Rückencirrhen derjenigen Segmente, welche keine Elytren tragen, legen sich nach hinten gerichtet zwischen denselben hindurch auf den Rücken des Tieres. Am Aftersegment treten zwei lange Cirrhen auf, welche steif nach hinten gerichtet sind.

Hebt man die Elytren ab, so tritt darunter die Rückenhaut mit ihrer eigenartigen Färbung hervor. Von vorn nach hinten verläuft in der Medianlinie ein schmales, hellbraunes Band; zu dessen Seiten ziehen sich (jederseits eines) zwei breite, dunkel-rotbraune Bänder hin, welche wiederum von breiten hellgelben Bändern eingesäumt werden; sodass also fünf Längsbänder vom Kopfstück zum Afterstück verlaufen, welche dem Rücken die eigentümliche Zeichnung verleihen.

Von der Bauchseite gesehen, zeigt sich dem Auge deutlich die Gliederung in Segmente, deren man 35 zählt; dieselben sind durch Querrinnen von einander abgesetzt und tragen jederseits ein Ruder

mit einem neuralen und einem haemalen Ast, (exclus. die beiden vordersten- und das Aftersegment).

Die Färbung der Bauchseite ist weisslich gelb und ein wenig schillernd. Hinter dem Mundsegment (2tes) beginnt beiderseits je eine Rinne, welche sich bis zum Afterstück zieht, durch dieselben erscheint die Bauchseite in drei Streifen zerlegt, von denen der mittlere den Verlauf des Bauchmarkes, die beiden äusseren den Verlauf der beiden neuralen Längsmuskelstränge markieren.

Hebt man die beiden vordersten Elytrenpaare ab, so wird das Kopfstück sichtbar. Dasselbe besteht aus zwei fast halbkreisförmigen gelben Lappen, (s. Fig. 2), die nach vorn in stumpfe, gebräunte Spitzen ausgezogen erscheinen. An ihrem hinteren Rande tragen dieselben symmetrisch angeordnet, zwei dunkle, blauschwarze Augen, welche lebhaft irisieren, in der Mitte des Aussenrandes befindet sich jederseits ein Auge des vorderen Augenpaares. Zwischen den vorn auseinanderweichenden Kopflappen tritt der mediane Tentakel (= unpaarer Fühler) hervor; derselbe ist in einem conischen, vorwärts gerichteten Vorsprung eingelenkt, welcher mit zahlreichen Querfalten und Querrinnen versehen ist. Der mediane Tentakel ist etwa 3 mm. lang, am Ursprung violett, sonst gelblich weiss gefärbt. Seine Form ist cylindrisch, am vorderen Drittel schwillt er etwas an, um dann sich rasch verjüngend in eine einfache Spitze auszulaufen. Die Anschwellung zeigt einen dunkleren Ring. Auf seiner ganzen Oberfläche ist der Tentakel mit feinen Spitzchen und Kölbchen besetzt.

Jederseits von ihm steht einer der kleinen, nur 0,3 mm. langen, kegelförmigen, paarigen Fühler. Auf sie folgen nach aussen hin die stark entwickelten, 4,5 mm. langen, gelblich-weissen Palpen, welche die Form eines Elephantenstosszahnes haben und auf ihrer ganzen Oberfläche mit Querreihen ziemlich kräftiger Spitzchen besetzt sind.

Die sonst bei allen Harmothoëarten auftretenden zwei Borsten, welche sich jederseits zwischen den paarigen Fühlern und den Palpen befinden, gelang es mir bei dieser Art nicht aufzufinden.

Das auf das Kopfstück folgende (2te) Mundsegment trägt nach vorn gerichtet auf cylindrischem Polster jederseits ein Paar Fühlercirrhen von Bau und Bildung des medianen Tentakels, doch sind dieselben nur 2 mm. lang, und das äusserste (resp. unterste) Paar ist noch etwas kleiner.

Zu beiden Seiten der Mundöffnung findet sich je ein kurzer Cirrhuus, (cirrus buccalis, Kinberg — homolog den Bauchcirrhen der folgenden Segmente).

Den Rücken decken, wie schon erwähnt, 15 Paar Elytren. Angeordnet sind dieselben, wie bei allen Harmothoëarten auf dem 2. 4. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 26. 29. 32ten Segment.

Die Elytren sind flache, ovale Schuppen (die vordersten beiden Paar nierenförmig) von rothbrauner Farbe mit einem dunklen Fleck in der Mitte. Am äusseren Rande finden sich zahlreiche Fäden und

Spitzchen. Ausser diesen sind zahlreiche, eigenthümlich geformte Dornen über die Oberfläche zerstreut. Mit einer ziemlich schmalen Basis der Oberfläche aufsitzend, verlängern sich dieselben trichterförmig (wie die von Harmothoë aspera, Hansen [3]), dann aber sich wieder verdickend, endigen sie in 5 Spitzen, deren eine in der Richtung der Hauptaxe des Dornes, die anderen in einer, zu dieser senkrechten Ebene gelegen sind, so dass der Dorn der Spitze einer Hellebarde nicht unähnlich sieht; die Färbung der Dornen ist rothbraun.

An denjenigen Segmenten, welche keine Elytren tragen, finden sich als diesen homologe [1]) Gebilde die Rückencirrhen. Dieselben sind Organe, welche in Form und Farbe den Fühlercirrhen des 2ten Segments entsprechen; sie sind 4—5 mm lang und entschieden nervöser Natur. (Ein Längsnerv durchzieht sie; auch scheint mir der Besatz mit feinen Spitzchen und Kölbchen darauf hinzudeuten;) an ihrer Ursprungsstelle sind sie auf einem cylinderischen Polster eingelenkt.

Die Parapodien bestehen aus einem haemalen kürzeren und einem neuralen längeren Ast; beide tragen Borsten und letzterer noch einen schräg nach aussen, unten und hinten gerichteten Bauchcirrhus. Das Afterstück besitzt keine Parapodien. Der Bauchcirrhus erscheint bei dieser Art vollkommen glatt und findet seine Einlenkung an einer hügelartig vorspringenden Papille.

Die Borsten des haemalen Astes sind breiter, als die des neuralen; sie sind ein wenig gebogen und tragen Querreihen von Zähnchen. Die dünneren Bauchborsten endigen spiessförmig, fast wie eine Lanzette; die convexe Seite derselben ist mit einfachen Zähnchen besetzt.

Das letzte Segment oder Afterstück zeigt haemal die Mündung des Darmcanals, ihm fehlen die Parapodien und Borsten. Die Rückencirrhen sind hier durch zwei starke, 6 mm lange Cirrhen vertreten, welche starr nach hinten gerichtet sind und in Form und Anhängen den Fühler- und Rückencirrhen entsprechen.

Die Form der Bauchborsten unterscheidet das beschriebene Exemplar von Harmothoë glabra und H. aspera, die der Anhänge und besonders die der Elytren von H. badia und H. Sarsii, denen sie nach ihrer Borstenform am nächsten steht. (s. Levinsen.) Die eigenartige Zeichnung des Rückens giebt aber einen durchgreifenden Unterschied gegenüber allen anderen Harmothoëarten, deshalb habe ich ihr den Namen „Harmothoë vittata“ gegeben und stelle sie der

[1]) Die Rückencirrhen fasse ich als den Elytren homolog auf, weil in allen Segmenten bei Harmothoëarten, welche keine Elytren tragen (exclus. Kopf und Afterstück) auch bei Enipo, Nemidia etc. an deren Stelle die Rückenirrhen auftreten, nach anderen Autoren bezieht sich das auf alle Polynoëden, und es finden sich bei solchen oft 100 Segmente hinter einander, welche elytrenfrei sind.

Form ihrer Borsten gemäss in Gesellschaft von Harmothoë badia und H. Sarsii. (Kinberg) Malmgren [4]) 1865, p. 75. Levinsen [1]), pag. 192/35. Théel [9]), pag. 16.

Genus Nychia.

Von diesem genus fanden sich 5 Exemplare, von denen zwei sich als der species

8. **Nychia** globifera (Sars.) Levinsen [1]), pag. 195/38

und drei der species

9. **Nychia** cirrosa, Levinsen [1]), pag 195/38 Palles. Malmgren [4]), 1865, pag. 57/58.

zugehörig erwiesen.

Eine Abweichung von früheren Beschreibungen liess sich an keinem Exemplare constatieren.

Fundorte: Die beiden Nychia globifera wurden in 10 m Tiefe zwischen Steinen und Tangen am 20. Juli und 26. August gefangen, die drei Nychia cirrosa in 80 m Tiefe auf Lehmboden mit Steinen am 5. Juli.

Genus Eucranta.

10. **Eucranta** villosa. Malmgren [4]), 1865. pag. 79/80.

Diese Art wurde in einem Exemplar am 20. Juli in einer Tiefe von 10 m zwischen Steinen und Tangen gefangen. Ich muss mich bei der Namengebung an Malmgren halten, da Levinsen die Gattung nicht aufführt.

Genus Enipo.

11. **Enipo** Torelli. Levinsen [1]), pag. 196/39.
= Nemidia Torelli, Malmgren [4]), 1865, pag. 84.
Armauer Hansen [3]) 1880. pag 84.

Dies scheint eine ziemlich seltene Form auf Spitzbergen zu sein, sie fand sich nur in einem Exemplar und wurde in einer Tiefe von 10 m am 26. August aufgefunden.

Ich nehme den Namen „Enipo" Levinsens an, weil ich seinen Standpunkt einmal deshalb gerechtfertigt halte, (in diesem Falle) weil in jedem genus Malmgrens (Enipo, Nemidia.) nur eine species bis jetzt vorhanden ist und das andere mal, weil der Unterschied beider genera nur auf die verschiedene Segmentzahl (Enipo 100, Nemidia 50) basiert ist; solche und grössere Schwankungen werden aber bei Polynoë scolopendrina (70—180 Segmente) unberücksichtigt gelassen.

Im Anfang glaubte ich, eine neue species von Enipo vor mir zu haben, da das vorliegende Exemplar mit der sehr eingehenden Beschreibung Malmgrens in einigen Punkten differierte, doch stand ich von Aufstellung einer neuen Art ab, weil ich vermute, dass Malmgren nur ein jüngeres Stadium oder auch vielleicht ein verkümmertes Individuum vor sich hatte.

Ich will jedoch die gefundenen Unterschiede hier kurz angeben, da dieselben bei etwaigen späteren Beobachtungen einschlagend sein dürften.

a) Enipo Torelli (Nemidia Torelli Malmgren) hat:

1. 55 Segmente,
2. kurze, wenig entwickelte Palpen,
3. ein „tentakulum parce ciliatum",
4. die Tentakelcirrhen gleichlang mit den Palpen,
5. „Elytra glabra",
6. die Elytren lassen die Mitte des Rückens frei. —

b) Das vorliegende Exemplar hat:

1. 55 Segmente,
2. sehr kräftig entwickelte Palpen,
3. einen Tentakel, welcher dicht mit feinen Spitzchen und Kölbchen besetzt ist,
4. die Tentakelcirrhen viel kürzer als die Palpen, das untere Paar kaum halb so lang,
5. vollkommen glatte Elytren,
6. die Elytren überdecken sich in der Mitte des Rückens dachziegelartig.

Die ersten 3 Unterschiede scheinen mir allerdings irrelevant zu sein, während die drei letzten eher die Aufstellung einer neuen species rechtfertigen könnten; jedenfalls scheinen sie mir mehr Wert zu besitzen als die Unterscheidungsmerkmale von Harmothoë imbricata und Harmothoë villosa. Doch sehe ich aus schon angeführten Gründen von einer neuen Namengebung ab und begnüge mich damit, auf die Unterschiede in den angegebenen Beziehungen hingewiesen zu haben.

Die folgende Tabelle giebt eine gedrängte Uebersicht der Fundorte, deren Vergleich mit späteren vielleicht Aufschlüsse über die geographische Verbreitung und das Vorkommen der einzelnen Arten in verschiedenen Tiefen Aufschluss geben kann.

Name.	Datum des Fangs.	Tiefe.	Bodenbeschaffenheit.
1. Harmothoë imbricata.	25. Juni. 28. Juni. 20., 21., 31. Juli. 26. August.	10 m 20 m 40 m 50 m 100 m 120 m 160 m	Steine und Tange. (10 m, 20 m) Lehmiger Boden mit Steinen. Mudder. Steiniger Boden. Mudder. (120 m, 160 m)
2. Harmothoë villosa.	28. Juni. 8., 20., 21. Juli.	3—4 m 10 m 50 m 85 m 100 m 175 m	Steine und Tange. Steinboden. Mudder. Steine und Mudder. Steiniger Boden. (100 m, 175 m)
3. Harmothoë badia.	28. u. 29. Juni. 5., 20. u 21. Juli.	3—4 m 10 m 80 m 85 m 100 m	Steine und Tange. (3—4 m, 10 m) Lehmboden mit Steinen. Stein und Mudder. Steiniger Boden.
4. Harmothoë glabra.	20. Juli.	10 m	Steine und Tange und auf Steinboden.
5. Harmothoë aspera.	26. August.	10 m	Steine und Tang.
6. Harmothoë rarispina.	26. August.	10 m	Steine und Tang.
7. Harmothoë vittata nov. spec.	20. Juli.	10 m	Steine und Tang.
8. Nychia globifera.	20. Juli. 26. August.	10 m	Steine und Tang.
9. Nychia cirrosa.	5. Juli.	80 m	Lehmboden mit Steinen.
10. Eucranta villosa.	20. Juli.	10 m	Steine und Tang.
11. Enipo Torelli.	26. August.	10 m	Steine und Tang.

Litteratur-Verzeichnis.

1. Levinsen, G. M. R. Systematisk-geografisk Oversigt over de nordiske Annulata, Gephyrea, Chaetognathi og Balanoglossi in „Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kjøbenhavn.“ 1882/83.
2. Grube, E. „Bemerkungen über die Familie der Aphroditeen,“ im 53. Jahresbericht der schles. Gesellschaft f. vaterländ. Kultur. Breslau, 1875.
3. Hansen, G. Armauer. „Annelida“ in Nyt Magasin for Naturvid. Bd. 24 og 25.
 » » „Annelida.“ Christiania in „Norske Nordhavs Exped. Zool.“ 1876/78.

4. Malmgren, A. J. „Nordiska Hafs Annulater.“ In „Ofversigt of kongl. Vetenskaps-academiens Förhandlingar.“ Stockholm, 1866.
5. Oersted. Grönl. Annl. dorsibranchiata.
   » Annlat. Danic. conspectus.
6. de Quatrefages, M. A. „Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce.“ Paris, 1865.
7. Sars, M. Forh. Vid. Selsk. Christiania, 1872.
8. Savigny, Jul. Cés. „Système des Annélides, principalement de celles de l'Egypte et de la Syrie“ in „Description de l'Egypte.“ Tom 21, 1826. Auszug in „Isis von Oken.“ 1832.
9. Théel, H. J. „Les Annélides polychaetes de mers de la nouvelle Zemble.“ (1878) im Kongl. Svenska Vetensk.-acad. Handlingar. Bd. 16. No. 3. Stockholm, 1879.
10. Kallenbach, E. „Ueber Polynoë cirrata.“ O. Fr. Mllr. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Kieler Bucht. Inaugural-Dissertation. Eisenach, 1883.

Erklärung der Zeichnungen.

Tafel VII.

Figur 1. stellt zwei Bauchborsten dar,
a) von Harmothoë imbricata,
b) von Harmothoë villosa.

Figur 2. Der Kopf von Harmothoë vittata.
p. = Palpus, m. t. = medianer Tentakel, f. c. = Fühlercirrhen, p. t. = paarige Tentakeln, k. l. = Kopflappen, a. = Auge, II. s. = zweites Segment, die eigenartige Streifung des Rückens zeigend.

Figur 3. Ein Stachel von einer Elytre der Harmothoë vittata.

Opheliiden

von

Dr. W. Kükenthal.

Aus dieser Familie ist mir nur ein Vertreter, zum Genus *Ammotrypane* gehörig, bekannt geworden, während von andern Autoren auch noch *Travisia Forbesii* und *Ophelia limacina*, als diesen arctischen Gegenden angehörig, beschrieben werden.

Die schon früher gefundene Ammotrypane des Eismeeres ist bis dahin schlechtweg als *Ammotrypane aulogaster* Rathke bezeichnet worden, eine eingehendere Untersuchung, welche ich indes anstellte, und anhangsweise in meiner Beschreibung der Opheliaceen der Expedition der „Vettore Pisani[1]“ veröffentlichte, führte mich zur Aufstellung einer neuen Art. Da in neuerer Zeit ein Zweifel ausgesprochen wurde[2]), ob die von mir beschriebene Art nicht doch mit der alten, mir ungenügend bekannten *Ammotrypane aulogaster* identisch sei, habe ich mich von Neuem der vergleichenden Untersuchung beider Formen gewidmet. Die von mir als:

Ammotrypane Ingebrigtsenii n. sp.

beschriebene Form wies folgende Merkmale auf. Ausser Kopf- und Schwanzstück finden wir 51 vierringelige Segmente. Sämmtliche Segmente sind mit Borstenbündelpaaren versehen, an sämmtlichen finden sich ausserdem Cirren. Es sind an jedem Parapodium zwei Cirren zu unterscheiden, ein dorsaler und ein ventraler. Die ventralen Cirren sind in sämmtlichen Segmenten vorhanden, in den ersten und letzten am grössten, immerhin aber sehr klein.

Die dorsalen Cirren sind bedeutend grösser, Schwankungen in ihrer Grösse sind nicht zu bemerken, sie fehlen dem ersten Segmente wie den drei letzten.

Die Borstenbündel, von denen zwei Paar in jedem Segmente austreten, unterscheiden sich voneinander dadurch, dass die dorsalen aus langen und dünnen, die ventralen aus kurzen und dicken Borsten zusammengesetzt sind. — Der Kopf läuft spitz zu, und trägt an seinem Ende ein kleines, kolbenförmig angeschwollenes Organ.

---

[1]) Willy Kükenthal. „Die Opheliaceen der Expedition der „Vettore Pisani.“ Jenaische Zeitschrift f. Naturwissensch. XXI. Band. 1887.

[2]) E. v. Marenzeller: Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiet der Systematik, Biologie und geograph. Verbreitung der Plathelminthen, Chaetognathen, Gephyreen etc., in den Jahren 1885 bis 1887. Zoolog. Jahrbücher. Dritter Band, 6tes Heft 1888 p. 1062.

An der Basis des Afterstückes finden sich, wie bei Ammotrypane aulogaster, zwei lange Cirren.

Das Afterstück ist blattförmig, nach der ventralen Seite zu offen. Unter dem Microscop erkennt man eine Ringelung desselben. An beiden Rändern des Blattes sitzen fünf Paar sehr kleine Papillen, zwischen denen sich jedesmal 4 Ringel befinden.

Vier Ringel liegen ebenfalls zwischen je zwei Parapodien. Da wir nun das Afterstück als aus Segmenten entstanden zu denken haben, so werden diese Papillen jedenfalls den Parapodien entsprechen, und als Ueberreste derselben aufzufassen sein. Das gesammte Afterstück entspricht demnach 5 Körpersegmenten.

Ammotrypane aulogaster Rathke.

Der Beschreibung dieser Art lege ich meine eigene Untersuchung zu Grunde, welche ich an Material von der Westküste Norwegens (Alvoerströmmen bei Bergen) angestellt habe.

Ausser Kopf- und Schwanzstück finden sich 46 vierringelige Segmente. Sämmtliche Segmente sind mit Borstenbündelpaaren versehen, mit Ausnahme des ersten auch mit den Cirren [1]). Diese Angabe steht im Gegensatz zu Rathkes [2]), wonach den ersten drei Segmenten Cirren fehlen. Von ventralen Cirren sind nur Spuren an den ersten Parapodien bemerklich, jedenfalls besitzen sie nicht die Grösse wie dieselben Gebilde bei voriger Art. Der Kopf läuft nicht so spitz zu und trägt auch kein kolbenförmiges Organ.

Das Afterstück ist ähnlich gebaut, wie in voriger Art.

Wenn auch die Unterschiede beider Arten nicht gross sind, so sind sie doch constant vorhanden. Besonderes Gewicht muss ich auf die verschiedene Anzahl Segmente bei beiden legen, da bei den Opheliiden die Constanz der Segmente in derselben Art als characteristisches Merkmal angesehen werden muss.

Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass beide Arten bereits des öfteren aufgefunden und als *Ammotrypane aulogaster* beschrieben worden sind, wahrscheinlich wird sich die arctische Form auch hier und da in südlichen Breiten vorfinden.

---

[1]) Siehe Tafel XXXIII Fig. 25 in meiner Arbeit: Ueber das Nervensystem der Opheliniceen. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaften XX. Band. 1887.

[2]) Rathke. Beiträge zur Fauna Norwegens. Nov. Act. Acad. Leypold. 1843.

Neue parasitische Nematoden[1])

bearbeitet

von

Dr. N. A. Cobb.

Hierzu Fig. 4—10 auf Tafel VII.

Ascaris Kükenthalii, n. sp.

Fig. 4—6.

Reiches Material dieser neuen Art entnahm Herr Dr. Kükenthal dem Magen von Beluga leucas am 11. August 1886 in der Advent-Bai (West-Spitzbergen).

Die Länge des Männchens bertägt 7—9 cm, durchschnittlich 8 cm. Die grösste Breite liegt ungefähr in der Mitte und beträgt 2—3 mm. Der Körper ist nach vorn verjüngt (der Kopf ist kaum $^1/_3$ mm breit), nach hinten dagegen nur sehr unbedeutend zugespitzt. Der Schwanz ist gekrümmt und mit einer deutlichen Bursa versehen. Die Papillen des Schwanzendes sind kaum mit blossem Auge sichtbar. Die gelblich-weisse Haut (Spiritus-Exemplare) ist quer geringelt, die Ringe haben in der Körpermitte eine Breite von 30 μ. Die beiden Spicula sind etwas ungleich, das grösste liegt links. Die Längslinien sind deutlich den ganzen Körper entlang ausgeprägt. Um den Mund herum stehen die drei Papillen tragenden Lippen, die obere Lippe trägt in der Mitte ein Paar symmetrisch angeordnete Papillen. Jede Seitenlippe trägt, wie es scheint, 3 Papillen, eine obere mit 6—7 kleinen Zähnchen, eine untere, auf welcher sich keine Zähnchen konstatieren liessen, und ungefähr in der Mitte der inneren Seite eine dritte von sehr kleinen Dimensionen. Ausserdem habe ich auf jeder Seitenlippe ein schiefes Gebilde beobachtet, dessen Struktur ich nicht weiter untersucht habe.

Die Papillen des Schwanzendes sind in Figur 3 dargestellt. Es befinden sich jederseits ungefähr 100, welche in 2 unregelmässigen Reihen, die sich 1 cm weit nach vorne erstrecken, angeordnet sind.

Die Länge des Weibchens beträgt 8—10, durchschnittlich 9 cm, die grösste Breite 2,5 mm. Vorn ist das Weibchen dem Männchen vollständig ähnlich. Nach hinten ist es kaum verjüngt, jedoch variirt

[1]) Herr Dr. N. A. Cobb sandte mir nachfolgende Zeilen als Auszug einer jüngst erschienenen Arbeit: „Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden.“ Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. XXIII. N. F. XVI 1888, p. 41, in welcher die von mir im nördlichen Eismeere gesammelten parasitischen Nematoden mit verwerthet waren. Dr. Kükenthal.

hier die Gestalt je nach der Lage der inneren Geschlechtsorgane, die bald mehr nach vorn, bald mehr nach hinten liegen. Die nicht sehr beträchtliche Vulva liegt vor der Körpermitte, $^6/_{11}$ der Körperlänge nach vorn gerückt. Farbe, Haut, Längslinien und Mund sind wie beim Männchen beschaffen.

Ascaris bulbosa, n. sp.

Fig. 7 und 8.

Die untersuchten Exemplare sind dem Magen von Phoca barbata zu verschiedenen Zeiten des Sommers 1886 im Eise Spitzbergens entnommen.

Die Männchen erreichen eine Länge von 7 cm, jedoch fand ich geschlechtsreife Männchen, welche nicht mehr als 5 cm lang waren. Der Körper ist im wesentlichen cylindrisch, am Kopfende aber verjüngt. Der ziemlich deutlich abgesetzte Kopf ist ungefähr $^1/_3$ mm breit. Die grösste Breite des Körpers beträgt $^1/_{25}$—$^1/_{30}$ der Länge. Eine Ringelung der weissen Haut ist nur mit dem Mikroskope leicht nachweisbar. Das Schwanzende ist gekrümmt, seine Papillen sind schon mit der Lupe zu sehen. Die 2—2$^1/_2$ mm langen Spicula sind fast gleich, das linke aber stets etwas länger als das rechte, und zwar im Verhältnisse von 25:23. Die männlichen Papillen sind in Fig. 8 dargestellt. Es befinden sich jederseits ungefähr 70, welche sich in zwei unregelmässigen Reihen nach vorn erstrecken.

Die Weibchen erreichen eine Länge von 7$^1/_2$—8 cm. Sie sind aber schon geschlechtsreif bei einer Länge von 5 cm. Die hervorragende Vulva ist etwas weniger als $^3/_4$ der Körperlänge nach vorn gerückt. Die Körpergestalt ist der des Männchens ähnlich, das Schwanzende aber niemals gekrümmt. Haut und Kopf gerade wie beim Männchen.

Strongylus arcticus, n. sp.

Fig. 9 und 10.

Laut Dr. Kükenthals Notizen wurde diese Art im Gehörorgane von Beluga leucas am 11. August 1886 in der Advent-Bai (West-Spitzbergen) gefunden.

Die Männchen sind 18—22 mm lang, durchschnittlich 20 mm. Die grösste Breite liegt etwas vor der Mitte und beträgt 1,04 mm. Nach vorn und auch nach hinten wird der Körper allmählich verjüngt. Oberhalb sowohl als unterhalb der runden Mundöffnung befindet sich eine kaum mit dem Mikroskope bemerkbare Papille. 23 μ hinter dem Kopfende kommen vier den Submedianlinien entsprechende Papillen vor. Das Schwanzende besitzt eine deutliche Bursa, welche sechsmal gefaltet ist, so dass der Rand in sechs deutliche Lappen zerfällt. Die Geschlechtsöffnung liegt zwischen den vorderen Lappen. Die 0,2 mm langen, gleichen Spicula sind stark gebogen und am äusseren Ende verwachsen, nach innen dagegen sind sie weit voneinander getrennt. Es befinden sich, 0,2 mm von

dem Hinterende entfernt, eine auf jeder ventralen Submedianlinie gestellt, ein Paar grosse Papillen und 0,15 mm weiter nach vorn noch ein Paar ähnliche.

Die Weibchen sind etwas grösser als die Männchen. Sie sind 21—28 mm lang, und die grösste Breite, welche hier wieder ein wenig vor der Körpermitte liegt, beträgt 1,05 mm. Die Vulva ist nur 0,10 mm, der After nur 0,05 mm von dem Schwanzende entfernt. Der Mund und die Mundpapillen des Weibchens sind den entsprechenden Theilen des Männchens ähnlich. Die Haut beider Geschlechter scheint fast glatt zu sein.

Tafel-Erklärung.

Fig. 4. Ascaris Kükenthalii n. sp. ♂ 1/1.
» 5. » » » » ♀ 1/1.
» 6. » » » » ♂ Schwanzende.
» 7. Ascaris bulbosa n. sp. ♂ In der Seitenlage geöffnet. Links das linke Seitenfeld. 2/1.
» 8. » » » » Papillen des männlichen Schwanzendes. 80/1.
» 9. Strongylus arcticus n. sp. ♂ Schwanzende. Etwa 80/1.
» 10. » » » » ♀ Schwanzende. Etwa 40/1.

Amphipoden und Isopoden von Spitzbergen

von

Dr. Julius Vosseler.

Hierzu Tafel VIII.

Im Herbst 1886 erhielt ich von Herrn Dr. W. Kükenthal eine Anzahl von Crustaceen aus der Ordnung der Amphipoden und Isopoden, welche er während einer im selben Jahre ausgeführten Expedition nach Spitzbergen im dortigen Eismeere gefangen hatte, zur Bearbeitung. Da schon frühere Forscher, wie Goës[1] (7), Sars (19) u. a. dasselbe Gebiet ebenfalls auf Crustaceen untersucht hatten, war anzunehmen, es möchte in dem mir überlassenen Materiale nur wenig neues und für die Wissenschaft interessantes enthalten sein. Die

[1]) Unter der den Autorennamen beigefügten Ziffer sind die betreffenden Werke im Litteraturverzeichniss aufgeführt.

im folgenden angeführten Ergebnisse werden jedoch zeigen, dass diese Vermuthung unbegründet war. Allerdings mag die Summe der gefangenen Arten klein erscheinen gegenüber den Resultaten früherer Sammler. Goës fand bei Spitzbergen 83 Amphipoden, Sars zählt für dasselbe Gebiet 65, Gerstäcker (15) sogar 91 Arten auf, während das von Kükenthal gesammelte Material nur 25 Arten dieser Ordnung enthielt. An Isopoden wurden zwei Arten gefangen, von welchen eine nur durch eine Larve vertreten ist. Es ist damit ein weiterer Beleg für die allgemein anerkannte Thatsache geliefert, dass die Isopoden in höheren Breiten an Artenzahl gegen die Amphipoden auffallend zurücktreten. Ganz ähnlich in Beziehung auf das Verhältniss zwischen den beiden Ordnungen war die Ausbeute der zweiten deutschen Nordpolfahrt. Sie enthielt 27 Amphipoden und 3 Isopoden.

Von den oben erwähnten 25 Amphipoden sind nicht weniger als 10 d. h. 40% für die Fauna Spitzbergens neu. Hiervon ist die Hälfte, soweit ich aus der von mir benutzten Litteratur ersehe, überhaupt noch nicht beschrieben. Die fünf schon früher bekannten, allein bei Spitzbergen zum erstenmal beobachten Arten sind:

1. Pleustes bicuspis. Kröyer.
2. Halirages tridentatus. Bruz.
3. Ampelisca propinqua. Boeck.
4. Caprella acutifrons. Latr.
5. Platycyamus Thompsoni. Gosse.

Die neuen im folgenden beschriebenen Arten:

1. Anonyx Kükenthali nov. spec.
2. Anonyx caecus nov. spec.
3. Melita quadrispinosa nov. spec.
4. Amphitopsis dubia nov. spec.
5. Gammarus spetsbergensis nov. spec.

Von dem Genus Amphitopsis war bis jetzt kein Vertreter bei Spitzbergen gefunden worden.

Sehr interessant ist das Vorkommen der Caprella acutifrons Latr. im Eismeere bei Spitzbergen. Der nördlichste zuvor bekannte Fundort war die Nordsee, wo sie von Kröyer nachgewiesen wurde. Dadurch, dass nun ihre Anwesenheit unter dem 77. Breitegrade festgestellt ist, reicht der Verbreitungsbezirk dieser Art, welche bis Rio de Janeiro vorkommt, über etwa 97 Breite- und 40 Längegrade. Nur wenige Amphipoden erstrecken sich über ein gleich weites Gebiet.

Unter dem Material an Amphipoden sind alle drei Stämme dieser Ordnung vertreten. Die 25 Arten vertheilen sich auf 12 Familien und 17 Gattungen u. zw. wie folgt:

Stamm	Familie	Gattung	Art.
1. Hyperiina	1	1	1
2. Gammarina	9	14	21
3. Caprellina (Laemodipoda)	2	2	3
	12	17	25

Von den 20 schon früher bekannten Arten wurden an der Nordostküste Grönlands 9, ebensoviele an der Nordküste Norwegens beobachtet. Die Fauna von Nowaja Semlja enthält davon 11, Finmarken (und Lofoten) 12 Arten, während im karischen Meer nur 6, im sibirischen Eismeer 7 und an der Küste Islands 8 von den oben erwähnten Arten gefunden wurden.

Die zwei Isopoden waren schon früher bei Spitzbergen beobachtet worden.

Ueber die horizontale Ausbreitung der Arten waren dem Material leider nur ganz wenige Bemerkungen beigegeben, welche im systematischen Theil an den betreffenden Stellen zu finden sind. Angaben, die Beschaffenheit und Lage der Fundorte betreffend, liegen mir keine vor.

Von einigen Arten Amphipoden befinden sich im Material Individuen von einer früher nie beobachteten Grösse. Bei solchen Arten sind die Maasse beigefügt. Eine vollständige Erklärung für die schon öfter angeführte Thatsache, dass Individuen einer Art, welche in höheren, kältern Breitegraden leben, viel kräftiger entwickelt sind, als die in südlichen Meeren sich befindlichen, giebt es meines Wissens nicht.

Wenige Arten zeigen noch Spuren einer Färbung. Gewöhnlich weicht dieselbe von der des lebenden Thieres ab.

Mit Ausnahme einiger besonders brüchiger Arten waren alle Thiere gut erhalten. Die Exemplare, welche für histologische Zwecke mit Chrom-Osmium-Essigsäure behandelt waren, verlieren die Gliedmassen leichter, als die einfach in Alkohol konservierten.

Im Hinblick auf die oben gemachten Mittheilungen lässt sich mit Recht sagen, — vollends wenn man die Zeitdauer und Art des Unternehmens berücksichtigt, — dass die Ergebnisse der Kükenthal'schen Expedition für die beiden bearbeiteten Crustaceenordnungen quantitativ reichliche, für die Wissenschaft aber insbesondere recht werthvolle sind, indem damit sowohl unser Wissen über die Verbreitung bekannter Gattungen und Arten erweitert, als auch ein bedeutender Beitrag zur Kenntniss neuer Arten geliefert wird.

Von einer Neubeschreibung und Abbildung der schon bekannten Arten glaubte ich im Hinblick auf die ausführlichen Arbeiten der oben erwähnten Forscher absehen zu können. Auch in Betreff der Synonymik verweise ich auf die genannten Werke.

Ordnung: Amphipoda.

A. Hyperiina.

I. Familie: Hyperiidae.

1. Themisto libellula. Mandt.

Eines der mir vorliegenden Thiere stammt aus dem Auftrieb und ist bedeutend kleiner als das zweite in einer Tiefe von 200 m. gefangene. Sars (19) fand diese Art in 1710 Faden Tiefe und beobachtete, dass immer nur jüngere Individuen an der Oberfläche

gefangen werden. Die Farbe der in Alkohol aufbewahrten Thiere ist ein zartes Roth, während das lebende Thier nach Buchholz (14) violett aussieht.

Länge des grössern Exemplars 35 mm.[1]) Hierher rechne ich eine Anzahl kleiner Amphipoden, welche alle für die Art charakteristischen Merkmale mit Ausnahme der auffallenden Verlängerung des vierten und fünften Glieds am fünften Paar der Brustbeine zeigen. Die Länge schwankt zwischen 6—10 mm. Sie stammen ebenfalls aus dem Auftrieb.

B. Gammarina.

II. Familie: Lysianassidae.

2. Anonyx Kükenthali n. sp.

Taf. VIII. Fig. 1—7.

Der Körper ist seitlich zusammengedrückt. Von den grossen Epimeren ist die vierte nach hinten aufwärts gebogen und in eine Spitze ausgezogen. Der untere hintere Seitenrand des dritten Hinterleibssegments ist ebenfalls, aber etwas weniger, nach oben gerichtet und zugespitzt. Der Kopf ist klein, abgerundet, nicht ausgezogen. Das stark pigmentierte Auge hat einen beinahe nierenförmigen Umriss. Die ersten Antennen sind kurz und plump; die accessorische Geisel nur wenig kürzer als die des Hauptastes. Die zweiten Antennen sind schlank, länger als die ersten. Die Mandibeln (Fig. 2) besitzen eine kräftige beinahe halbkreisförmige Schneide und einen nicht sehr langen Taster. Die Innenlade des ersten Maxillenpaares (Fig. 3) trägt am Ende zwei gefiederte Borsten, die Aussenlade sehr derbe am Innenrande gesägte Klauen. Der Taster ist am Ende verbreitert und mit sechs ungleich grossen Zähnen bewaffnet. Die zweiten Maxillen sind breit und tragen viele starke Haare. Die Innenlade der Kieferfüsse (Fig. 4) ist kurz und reicht kaum bis zum Anfang des ersten Tasterglieds. Dem Ende derselben sitzen Haare auf. Die Aussenlade ist gross, am Innenrande mit kurzen Zähnchen besetzt. Das Endglied des schlanken Tasters bildet eine kräftige Klaue. Das zweite Beinpaar (Fig. 6) ist bedeutend länger als das erste (Fig. 5). Beide haben eine kleine Greifhand. Die folgenden Beinpaare sind kurz und gedrungen gebaut. Die Schenkelglieder der drei letzten sind sehr verbreitert, die übrigen Glieder durch paarweise am Vorderrande sitzende Börstchen ausgezeichnet. Das Ende bildet eine Klaue. Der Schwanzanhang ist breit zu $^2/_3$ gespalten (Fig. 7), länger als das Grundglied des letzten Schwimmfusspaares. An der Spitze eines jeden Lappens sitzt in einer Kerbe ein kurzer Dorn.

Länge des grössten Thieres: 22 mm. Am nächsten ist diese Art mit den Anonyx Lilljeborgi Boeck (12) verwandt.

---

[1]) Von der Stirn bis zum Schwanzanhang gemessen.

3. Anonyx caecus n. sp.
Taf. VIII. Fig. 8—14.

Diese Art besitzt einen bedeutend schlankeren Körper als die eben beschriebene. Dem kleinen Kopf fehlen die Augen. Die Seitenwinkel des Kopfes springen wenig vor. Das dritte Hinterleibssegment ist am untern hintern Rande etwas zugespitzt. Die zweiten Antennen übertreffen die ersten an Länge. Die Geisel der ersten Antennen (Fig. 8) sitzt auf einem sehr kurzen dicken Stiel. Das erste Glied derselben fällt durch seine Grösse und eine eigenthümliche beinahe schmetterlingsschuppenähnliche Behaarung auf. Die übrigen Glieder tragen Gebilde, welche etwa mit einer noch in dem Schüsselchen sitzenden Eichel verglichen werden können (Fig. 9). Die Nebengeisel der ersten Antennen ist kurz viergliederig. Dieselben — vorhin bei den ersten Antennen erwähnten — Gebilde, welche als Sinnesorgane gedeutet werden, sitzen auch der schlanken Geisel der zweiten Antennen auf. Der Taster der Mandibeln ist sehr stark behaart (Fig. 10). Das zweite Maxillenpaar (Fig. 11) ist auf der Breitseite ebenfalls mit feinen Härchen besetzt. Derbe Borsten sitzen am Ende. Die inneren Kauladen der Kieferfüsse (Fig. 12) sind schmal und lang; sie reichen bis zur Mitte des zweiten Tasterglieds und tragen am oberen Rande kurze Dornen. Die äussern Kauladen bilden je eine beinahe halbkreisrunde Scheibe, deren gerader Innenrand bedornt ist. Der Taster ist kurz, gedrungen, namentlich das dritte Glied breit. Das Endglied bildet eine kurze nicht sehr scharfe Klaue. Das kurze erste Beinpaar (Fig. 13) trägt am Ende eine kleine Greifhand. Die Schenkelglieder der 3 letzten Beinpaare sind sehr erweitert. In Kerben am oberen Aussenrande sitzen kleine Dörnchen. Der Schwanzanhang (Fig. 14) ist beinahe bis auf den Grund gespalten. Die Enden der beiden Hälften sind eingekerbt. Der Aussenast des letzten Schwimmfusspaares ist zweigliedrig (Fig. 14a). Länge: 10 mm.

Diese Art hat viele Merkmale mit Anonyx typhlops Sars (19) gemeinsam und steht demselben sehr nahe.

III. Familie: Pontoporeidae.

4. Pontoporeia furcigera Bruz.

Sars hält diese Art für identisch mit P. femorata Kröyer. Gefangen in 30 m Tiefe am 1. Juli 1886.

IV. Familie: Syrrhoidae.

5. Syrrhoë crenulata Goës.

Diese Art wurde schon im Jahre 1866 als zur Fauna des spitzbergschen Meeres gehörig von Goës (7) beschrieben und abgebildet.

V. Familie: Paramphithoidae.

6. Pleustes panoplus Kröyer.

wurde schon öfter im Gebiet beobachtet, während der kleine und leicht zu erkennende

7. Pleustes bicuspis Kröyer,

für die Fauna Spitzbergens neu ist,

VI. Familie: Atylidae.

8. Atylus carinatus Fabr.

Wie die später zu erwähnende Amathilla Sabinei Leach scheint auch diese Form circumpolare Verbreitung zu haben. Atylus carinatus wurde in mehreren Exemplaren gefangen, die grössten Tiere massen 32 mm.

9. Halirages tridentatus Bruz.

Auch von dieser Art ist eine grössere Anzahl Individuen im Material enthalten. Sie wurde zum erstenmale bei Spitzbergen theilweise in 200 m Tiefe Ende Juli gefunden.

10. Amphitopsis dubia n. sp.

Taf. VIII. Fig. 32—36.

Der Kopf ist in einen kleinen Schnabel ausgezogen und trägt grosse runde Augen. Das zweite und dritte Hinterleibssegment ist nach hinten etwas aufgetrieben, das dritte stärker als das zweite. Die Antennen sind beinahe gleich lang, sehr zierlich und dünn. Sie reichen etwa bis zum fünften Körpersegment. Den ersten Antennen fehlt die Nebengeisel. Die Mandibeln (Fig. 32) sind plump, tragen zwei starke Zähne, unter welchen sich ein Bündel dicker bezahnter Borsten befindet. Die Kaufläche ist deutlich gerieft, der Taster gedrungen, behaart. Die Innenlade der ersten Maxillen trägt an der Innenseite mehrere Borsten (Fig. 33), die Aussenlade kleine zweizinkige Gabeln. Das Endglied des Tasters ist verbreitert und schwach behaart. Die Innenlade der Kieferfüsse (Fig. 34) hat eine länglichrechteckige Gestalt, zwischen feinen Haaren sitzen am Ende 3 Zähnchen. Die Aussenlade der Kieferfüsse überragt die Innenlade nur um Weniges. Das Endglied des Tasters ist nicht klauenförmig, sondern an der Spitze behaart.

Die ersten 2 Beinpaare sind dünn und lang, die Greifhände schmal. Die Greifhand ist beim zweiten längern Beinpaare (Fig. 36) kürzer als beim ersten. Der Schwanzanhang ist ganz, nur wenig länger als am Grunde breit. An dem abgerundeten Hinterende sitzt je rechts und links von der Mitte in einer Kerbe ein Börstchen.

Länge: 11,5 mm.

Da keine der mir bekannt gewordenen Arten des Genus Amphitopsis einen gekerbten Schwanzanhang hat, zögerte ich anfangs, die eben beschriebene Art dahin zu stellen. Die übrigen Merkmale stimmen jedoch so gut zu denen des Genus Amphitopsis, dass ich trotz des kleinen Unterschieds keinen Anstand nehme, das, soweit ich aus der mir zugänglichen Litteratur ersehe, noch unbeschriebene Tier, dort unterzubringen.

VII. Familie: Pardaliscidae.

11. Pardalisca cuspidata Kröyer.

Ein Exemplar war in dem Material enthalten. Ausser Spitzbergen und der Ostküste Grönlands wird auch das weisse Meer als Fundort für diese Art erwähnt.

VIII. Familie: Gammaridae.

12. Melita dentata Kröyer.

Die von mir untersuchten Exemplare zeigten einige unwesentlichen Abweichungen von der von Boeck beschriebenen Form. Die Zahl der Dornen, welche für die Hinterleibssegmente angegeben sind, stimmte nicht bei allen Individuen. Auch die Maxillen des ersten Paars waren etwas von denen der typischen Form verschieden. Gefangen wurde diese Art in einer Tiefe von 100 m im Juni 1886.

Länge: 18 mm.

13. Melita quadrispinosa n. sp.

Taf. VIII. Fig. 15—24.

Hat im Grossen Ganzen Aehnlichkeit mit der vorhergehenden Art. Der Körper ist schlank, seitlich stark zusammengedrückt. Das Auge ist klein, kaum pigmentiert. Die ersten Antennen (Fig. 15) ragen bis in die Mitte des letzten Vorderleibssegments und besitzen eine dreigliedrige Nebengeisel. Sie sind schwach behaart. Die Geisel der zweiten Antennen (Fig. 16) ist kaum länger als das dritte Glied des Stiels. Der Taster der Mandibeln (Fig. 17) ist dünn und schwach behaart. Das erste Maxillenpaar (Fig. 18) trägt an der Aussenlade gegabelte Borsten, die Innenlade nur wenige Haare, ebenso der verbreiterte Taster am letzten und vorletzten Glied. Die Innenlade der Kieferfüsse (Fig. 20) ist schmal und lang. Das Endglied des Tasters bildet eine scharfe Klaue. Die beiden ersten Beinpaare besitzen Greifhände. Die des ersten Paars (Fig. 21) ist bedeutend kleiner als die des zweiten (Fig 22).

Bei beiden Paaren ist der Hinterrand der zwei letzten Glieder mit büschelförmig angeordneten Härchen besetzt. Die Schenkelglieder der drei letzten Beinpaare haben einen ovalen Umriss und sind sehr verbreitert und zwar beinahe gleich stark nach vorn, wie nach hinten. Der zweite und dritte Hinterleibsring läuft am seitlichen untern Rand nach hinten in eine Spitze aus, welche beim dritten stark aufwärts gerichtet ist. Der vierte Hinterleibsring ist am Hinterrande in der Mitte des Rückens mit einem kräftigen Dorn, der fünfte mit drei schwächern Dornen bewaffnet. (Fig. 24, IV—V). Der Schwanzanhang ist bis auf den Grund gespalten (Fig. 23). Beide Hälften sind am Innen- und Aussenrande etwas vor dem Ende eingekerbt, in jeder Kerbe sitzt ein Börstchen. Das letzte Schwimmfusspaar (Fig. 23a) hat einen langen Aussenast, während der Innenast zu einer kleinen Schuppe verkümmert ist. Das Grundglied ist länger als der Schwanzanhang.

Länge 11,5 mm.

An mehreren Stellen sitzen dem Chitinpanzer des Thiers kleine ocellenähnliche Gebilde, welche wohl parasitärer Natur sind, auf. Dieselben sind manchmal, wie es in Fig. 24 VI o abgebildet ist, symmetrisch angeordnet.

14. Amathilla Sabinei Leach.

Goës (7) erwähnt, dass diese Art bei Spitzbergen sich häufig zwischen Algen vorfinde. Ich fand in dem Material nur ein Thier von 35 mm Länge. Als grösstes Maass für A. Sabinei giebt Boeck 25 mm, Rathke 1 Zoll, also beinahe ebenso viel, an.

Das in Alkohol konservierte Thier ist rosaroth gefärbt. Die Art hat einen sehr grossen Verbreitungsbezirk.

15. Amathilla pinguis Kröyer.

Ebenfalls sehr weit verbreitet, allein in der Nordsee noch nicht beobachtet. Boeck (12) unterliess es, die charakteristische Form des untern hintern Seitenrandes am dritten Hinterleibssegmente zu erwähnen. Dieser läuft nämlich nicht, wie bei sehr vielen Amphipoden, nur in eine nach oben gerichtete Spitze aus, sondern direkt darunter befindet sich noch eine zweite beinahe ebenso grosse.

16. Gammarus locusta L.

Einige der bei Spitzbergen gefangenen Thiere, welche unzweifelhaft dieser Art angehören, erreichen die bedeutende Grösse von 43 mm. Als grösstes Maass für diese Art führt Boeck 35, Buchholz (14) 40 mm. an. Bei den 6 untersuchten Thieren sind die Antennen verschieden lang. Auch von andern Autoren sind einzelne Varietäten beobachtet worden. Goës erwähnt, dass das Auge nicht immer dieselbe Form habe und manchmal ganz verschwinde. Boeck macht auf die wechselnde Länge des inneren Astes des letzten Schwimmfusspaares aufmerksam.

17. Gammarus marinus Leach.

Die Jungen dieser und der vorigen Art sind erst nach genauerer Untersuchung zu unterscheiden, indem der die ausgewachsenen Thiere kennzeichnende gedrungene Körperbau bei den Jugendformen des G. marinus kaum auffällt.

18. Gammarus spetsbergensis n. sp.

Taf. VIII. Fig. 25—31.

Das Auge dieser kleinen Art ist lang-oval. Das zweite und dritte Hinterleibssegment am hinteren unteren Seitenrande in eine nicht aufwärtsstehende Spitze ausgezogen. Die drei letzten Segmente des Hinterleibs sind auf der Mitte des Rückens behaart. Die ersten Antennen sind schlank und reichen beinahe bis zum ersten Hinterleibssegment. (Fig. 25). Die drei Glieder des Stiels sind mässig lang, am kürzesten ist das dritte, auf welchem neben der Hauptgeisel noch eine 3—4 gliedrige Nebengeisel entspringt. Die zweiten Antennen (Fig. 16) sind kürzer als die ersten. Die Geisel derselben erreicht etwa die Länge des Stiels. Die Mandibeln (Fig. 27) zeichnen sich durch einen kräftigen schwach behaarten Taster aus. Die Kaufläche ist deutlich gerieft. Die Aussenlade der ersten Maxillen (Fig. 28) trägt am Ende gesägte Borsten. Der Taster ist mit einer Reihe kleiner Zähnchen nebst 2 feinen Härchen besetzt. An den Kieferfüssen ist die Innen- und Aussenlade wenig entwickelt. Der Taster hat ein zur Klaue

umgewandeltes Endglied, vor welchem ebenfalls mehrere gesägte Borsten angebracht sind. (Fig. 29). Die beiden ersten Beinpaare tragen am Ende Greifhände und sind an Grösse wenig verschieden. Von den folgenden Beinpaaren ist das siebente das längste. Der Schwanzanhang ist bis auf den Grund gespalten (Fig. 30), die Aussenseite jeder Hälfte durch zwei Kerben, in welchen Borsten und Dornen sitzen, in drei, beinahe gleiche Theile getheilt. Jedem Ende sitzen, abwechslungsweise angebracht, vier feinbefiederte Borsten und ebensoviele kürzere Dornen auf.

Länge: 8 mm.

In 85 m Tiefe wurden 2 Exemplare dieser Art, welche sehr nahe verwandt mit G. locusta ist, gefangen.

IX. Familie: Ampeliscidae.

19. Ampelisca macrocephala Lillj.

Bei beiden von mir untersuchten Exemplaren fehlt den für diese Gattung charakteristischen 4 Punktaugen das Pigment vollständig.

Länge: 21 mm.

20. Ampelisca propinqua Boeck.

Auch bei dieser für die Fauna Spitzbergens neuen Art liess sich keine Spur von Pigment in den Punktaugen entdecken.

21. Haploops tubicola Lillj.

Das Material enthielt nur ein 13 mm langes Thier dieser Art.

X. Familie: Podoceridae.

22. Podocerus anguipes Kröyer.

wurde an zwei Stellen in grösserer Anzahl gefangen. Einmal in 85 m Tiefe im Juli 1886; von der zweiten Fundstelle fehlen nähere Angaben. Die Thiere aus der genannten Tiefe sind durchgehends bedeutend kleiner als die übrigen.

C. Caprellina (Laemodipoda).

XI. Familie: Caprellidae.

23. Caprella septentrionalis Kröyer.

Von diesem Laemodipoden, auf welchen die Boeck'sche Diagnose sehr gut passt, sind Individuen verschiedenen Alters vorhanden. Beim ♂ ist das zweite Beinpaar in der Mitte des zweiten Segments angebracht, während es beim ♀ mehr nach vorn gerückt ist.

Länge des grössten ♂ 28 mm.

Länge des grössten ♀ mit Jungen in der Brusttasche 18 mm.

24. Caprella acutifrons Latr.

Der nördlichste Fundort für diese Art war bis jetzt die Nordsee, von wo sie Kröyer anführt. Das einzige Exemplar von Spitzbergen ist ein ♂ und misst 10 mm.

XII. Familie: Cyamidae.

25. Platycyamus Thompsoni Gosse.

wurde in Menge von Dr. Kükenthal auf Hyperoodon rostratus gefunden. Die von Spence Bate gegebene Abbildung stimmt mit der Lütkens so wenig überein, dass die Identität der von beiden Forschern beschriebenen Arten zweifelhaft erscheint.

Ordnung: Isopoda.

I. Familie: Anceidae.

26. Anceus robustus Sars.

Ein erwachsenes Exemplar dieser Art wurde nicht gefunden. Allein nach der von Sars gegebenen Abbildung liess sich die einzige im Material enthaltene Larve leicht als zu der genannten Art gehörig nachweisen.

II. Familie: Idotheidae.

27. Idothea nodulosa Kröyer.

Ist nahe verwandt mit der von Sars beschriebenen Synidotea incisa (Idotea bicuspida Owen). Ich konnte mir leider die Kröyer'sche Beschreibung der I. nodulosa nicht verschaffen und bestimmte diesen Isopoden nach einigen Angaben über diese Art, welche in der Beschreibung der Synidotea bicuspidata bei Sars enthalten sind. Alle Thiere bedeckt eine feine bräunliche Schlammkruste. An den Stellen, wo diese abgeschürft ist, kommt eine blaugraue Färbung des Körpers zum Vorschein. Nach der Anzahl der gefangenen Individuen zu schliessen, scheint dieser Isopode häufig zu sein. Bei einigen Weibchen von 11 mm Länge ist die Brusttasche mit Jungen erfüllt. Die grössten Thiere messen 19 mm.

Tübingen, October 1888.

Verzeichniss der benützten Werke.

1. Kröyer, H.: Grönlands Amphipoder. Dansk Vidensk. Selsk. Afhandl. VII. Thl. Kopenhagen 1838.
2. Rathke, H.: Beiträge zur Fauna Norwegens. Nov. Act. Akad. Caes. Leop. — Carol. Bd. XX. Breslau und Bonn 1843.
3. Lilljeborg: Norges Crustaceer. Ofversigt af Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1851.
4. » Hafs Crustaceer, ebenda 1852.
5. Spence Bate: on some new genera and species of crustacea amphipoda. Annals of nat. hist. Ser. III. 1858.
6. » » Catalogue of the specimens of amphipodous crustacea. London 1862.

7. Goës, A.: Crustacea amphipoda maris Spetsbergiam alluentis. Ofvers. af Kgl. Vetensk. Akad. Forhandl. 1865.
8. Sars, G. O.: Beretning om en i Sommeren 1865 foretagen zoologisk Reise etc. Christiania 1866.
9. » » » Fortsatte Bemärkninger over det dyriske Livs Udbredning i Havets Dybder. Vid. Selsk. Forhandl. 1868.
10. » » » Undersögelser over Christianiafordens Dybvandsfauna. Christiania 1869.
11. » M.: Bidrag til kundskab om Christianiafordens Fauna. Christiania 1868.
12. Boeck, A.: De Skandinavisk og Arktiske Amphipoder. Christiania 1872.
13. Lütken, Chr.: Bidrag til kundskab om Arterne af Slaegten Cyamus eller Hvallusene. Vidensk. Selsk. Schrift. 5 Raekke Bd. 10. III. Kjöbenhavn 1873.
14. Die zweite deutsche Nordpolfahrt 1869—70. Crustaceen bearb. v. Buchholz. Leipzig 1874.
15. Bronn: Classen und Ordnungen. Bd. V. Abthl. II. Lief. 1—19. 1881—88.
16. Sars, G. O.: Oversigt af Norges Crustaceer. Christiania Vidensk. Selsk. Forhandl. No. 18. 1882.
17. Mayer, P.: Caprelliden. Leipzig 1882.
18. Nordenskiöld: Die wissensch. Ergebnisse der Vega-Expedition 1883. Crustaceen bearb. von Stuxberg.
19. Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78 XIV. Crustacea (v. G. O. Sars). Ia. med. 21 Taf. og 1 Kart. Christiana 1885.
20. Carus, V.: Prodromus Faunae Mediterraneae. Vol I. Stuttgart 1885.
21. Report on the scientific Results of exploring Voyage of H. M. S. Challenger Zool. Vol. XVII. London 1886. Isopoden von Beddard bearbeitet.
22 Dijmphna Togtets zoolog.-botaniske Udbytte (Crustaceen v. Hansen). Kjöbenhavn 1887.
23. Chevreux, Ed.: Sur les Crustacés amphipodes de la côte ouest de Bretagne. Comptes rendus Ac. Sc. Parts T. 104. 1887.
24. Haswell: On some new Australian Marine Isopoda. Proceed. of Linn. Soc.-New-South Wales. Vol. VI. 1882.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VIII.

Fig. 1—7. Anonyx Kükenthali nov. spec.

Fig. 1. Ganzes Thier in beinahe doppelter natürlicher Grösse. [1])
» 2. Mandibel.
» 3. Maxille des ersten Paars.
» 4. Kieferfuss.
» 5. Bein des ersten Paars.
» 6. Bein des zweiten Paars.
» 7. Schwanzanhang mit dem sechsten rechten Schwimmfuss.

[1]) Die Vergrösserungen sind dem jeweiligen Bedürfniss angepasst.

Fig. 8—14. Anonyx caecus nov. spec.

Fig. 8. Antenne des ersten Paars.
» 9. Antenne des zweiten Paars.
» 10. Mandibel.
» 11. Maxille des zweiten Paars.
» 12. Kieferfüsse.
» 13. Bein des ersten Paars.
» 14. Schwanzanhang, a) linker sechster Schwimmfuss.

Fig. 15—24. Melita quadrispinosa nov. spec.

» 15. Antenne des ersten Paars.
» 16. Antenne des zweiten Paars.
» 17. Mandibel.
» 18. Maxille des ersten Paars.
» 19. Maxille des zweiten Paars.
» 20. Kieferfuss.
» 21. Bein des ersten Paars.
» 22. Bein des zweiten Paars.
» 23. Schwanzanhang, a) rechter sechster Schwimmfuss.
» 24. IV.—VI. Die 3 letzten Hinterleibssegmente,
IV. trägt einen, V. 3 Dorne,
VI. o. ocellenähnliche, wahrscheinlich parasitäre, Gebilde.

Fig. 25—31. Gammarus spetsbergensis nov. spec.

» 25. Antenne des ersten Paars.
» 26. Antenne des zweiten Paars.
» 27. Mandibel.
» 28. Maxille des ersten Paars.
» 29. Kieferfuss.
» 30. Schwanzanhang.
» 31. Oberlippe.

Fig. 32—36. Amphitopsis dubia nov. spec.

» 32. Mandibel.
» 33. Maxille des ersten Paars.
» 34. Kieferfuss.
» 35. Schwanzanhang.
» 36. Bein des zweiten Paars.

Pelagische Copepoden.

Von

Dr. W. Giesbrecht, Neapel.

Das Auftriebnetz wurde vom 23. Mai bis 10. Juni 4 mal ausgeworfen, und zwar bei 74° 54′ bis 75° 55′ N. Br. und 10° 35′ bis 14° 7′ O. L.; Tiefe zwischen 20 und 200 Meter. Die erbeuteten Copepoden bestanden fast ausschliesslich in den beiden unten genannten *Calanus*-Species; während dieselben am 23. Mai und 1. und 10. Juni die einzigen Arten waren und nur in geringer Menge gefangen wurden, ergab der Fang vom 30. Mai (200 Meter Tiefe) nicht nur eine weit grössere Zahl von Individuen dieser beiden Arten, sondern ausserdem noch einige wenige Vertreter von 2 weitern, zu andern Genera gehörigen Arten. Neben zahlreichen Jugendformen waren die beiden *Calanus*-Arten durch viele reife ♀ vertreten, während ♂ von *C. finmarchicus* sich sehr selten und von *hyperboreus* überhaupt nicht fanden. Bemerkenswerth ist ferner, dass die Ovarien aller ♀ sich nur wenig weiter entwickelt erwiesen, als sie es vor der letzten Häutung sind (mit welcher das ♀ begattungsfähig wird), und dass sie also diese Häutung erst kurz vor ihrem Tode durchgemacht haben konnten. Diese Daten dürften sich für die Frage verwenden lassen, ob die Fortpflanzung der pelagischen Copepoden von der Jahreszeit abhängig ist.

Die 4 Arten sind folgende:

1. *Calanus finmarchicus* Gunner (♀ und ♂).

Die vorliegenden Exemplare stammen von ungefähr demselben Theile des arctischen Meeres her, in welchem die Art während der Schwedischen Expedition von 1872—1873 gefischt wurde; Lilljeborg, welcher die dabei erbeuteten Entomostraken bearbeitete, sagt (Öfversigt af K. Vetensk. Akad. Förhandl. 1875), die Art variire stark in der Grösse und er habe Exemplare bis zu 8 mm. Länge gefunden; dieselben stimmten mit der von Kröyer unter dem Namen *C. hyperboreus* beschriebenen Form überein. Auch G. O. Sars (Norske Nordhavs-Expedition, Zoologi; Crustacea II, p. 76) spricht von ungewöhnlich grossen Exemplaren, mehr als doppelt so lang wie die gewöhnlichen, welche bei Jan Mayen gefunden waren. In dem von H. Dr. Kükenthal gesammelten Material finden sich nun ebenfalls neben den zwischen 3,5 und 4,5 mm. langen ♀ von *C. finmarchicus* solche, die eine Länge von 7 bis 9,5 mm. erreichen; Individuen, die eine Länge von mehr als 4,5 und weniger als 7 mm. besassen, erwiesen sich sämmtlich als Jugendstadien der grösseren Form. Schon hieraus lässt sich schliessen, dass man es hier mit 2 verschiedenen Arten zu thun hat, und in der Tat ergibt die nähere Untersuchung Unterschiede, die die Aufstellung einer besondern Species für die grössere

Form erfordern; es fragt sich, ob dieselbe wirklich mit Kröyer's *hyperboreus* zu identifiziren ist.

Kröyer's Beschreibung (Naturhist. Tidskrift, 2. Reihe, 2. Bd., p. 542) ist allerdings sehr dürftig und die Merkmale, auf Grund deren er die Art von seinem *spitsbergensis* (wol = *finmarchicus*) unterscheidet, sehr schwankend; auch sind die Individuen, die er abbildet (Voyage en Scandinavie, en Laponie, au Spitsberg et aux Feröe, Atlas, publié p. Paul Gaimard), nicht geschlechtsreif; doch stammen seine Exemplare ebenfalls zum Theil aus der Nähe von Spitzbergen und da die von ihm angegebene Länge von 4 Linien mit der von Lilljeborg, Sars und mir gefundenen Länge ebenfalls übereinstimmt, so scheint es mir angezeigt, den Kröyer'schen Namen beizubehalten. Wir haben daher:

2. *Calanus hyperboreus* Kröyer. (♀)

Die Merkmale, durch welche diese Art sich von *finmarchicus* unterscheidet, sind ausser der schon erwähnten Rumpflänge, folgende: Die seitlichen Ecken des letzten Thoraxringes, bei *f.* abgerundet, sind bei *h.* (wie bei *propinquus* Brady) in eine Spitze verlängert; während bei *f.* die 14 letzten Glieder der vorderen Antennen an Länge so wenig differiren, dass die kürzesten zu den längsten unter ihnen sich etwa wie 5 : 6 verhalten, ist bei *h.* z. B. das 19. Glied über doppelt so lang wie das 24.; bei *f.* ist der Zähnchensaum am Innenrande des 1. Basalgliedes des 5. Fusspaares in der Mitte concav und zieht sich längs dem ganzen Rande hin, wogegen bei *h.* die Concavität fehlt, und der distale Theil des Randes von Zähnchen frei bleibt. Leider erwiesen sich alle reife Individuen der Art als ♀, so dass nur das 5. Fusspaar des ♂, in welchem nah verwandte Arten am deutlichsten zu differiren pflegen, unbekannt geblieben ist.

3. *Euchäta norvegica* Boeck. (1 ♀)

In dem I. Theil des oben citirten Werkes gibt G. O. Sars eine ausführliche Darstellung dieser Art.

4. *Metridia armata* Boeck. (3 ♀)

Die von G. St. Brady unter diesem Namen beschriebene (Monograph of the ....Copepoda of the British Islands vol. 1) Art ist wol kaum mit derjenigen Boeck's identisch. Die kurze Beschreibung dagegen, die der Autor der Species gibt (Overs. over de ved Norges Kyster jagt. Copepoder, in Vidensk. Selsk. Forh. 1864, p. 14 des Separ.), passt auf die mir vorliegenden Exemplare; dass Boeck den characteristischen Bau des 1. Innenast-Gliedes des 2. Schwimmfusspaares nicht ganz richtig darstellt, bemerkt Lilljeborg (loc. cit.) mit Recht.

Auf alle 4 angeführten Arten hoffe ich bei anderer Gelegenheit ausführlicher zurück zu kommen.

Einige Notizen über Hyperoodon rostratus Lilljeborg und Beluga leucas Gray.

Von

Dr. W. Kükenthal.

In diesen Mittheilungen gedenke ich mich darauf zu beschränken, das anzugeben, was ich selbst beobachtet habe, und was mir neu oder weniger bekannt erscheint.

Hyperoodon rostratus Lilljeborg.

Diesen Wal trafen wir in dem Meerestheil vom 74. bis 77. Grad n. Br. zwischen Grönlandseis und Spitzbergeis ziemlich zahlreich an. Während bis Mitte Mai sein Vorkommen ein mehr vereinzeltes war, fanden wir ihn später bis Ende Juni in grösserer Menge. Es rührt dies von der Wanderung her, welche dieser Wal im Frühjahr nach Norden zu unternimmt; noch im März und April ist er bei Jan Meyen Gegenstand eines ausgiebigen Fanges.[1]) Auffällig erschien mir die Thatsache, dass die meisten „Bottlenoswale" sich in einem Wasser aufhielten, dessen Temperatur + 2 bis 3 Grad R. betrug. Diese Temperatur findet sich da, wo die zahlreichen Golfstromarme, welche in diesem Meerestheile ausstrahlen, sich mit dem kalten, polaren Wasser vermischen.[2]) An solchen Stellen findet sich ein reiches Thierleben vor. In dem von kleinen einzelligen Algen auf weite Strecken braungrün gefärbten Meere tummeln sich ungeheure Schaaren kleiner Copepoden, meist *Calanus*arten angehörig, und auch in den Tiefen scheint an den Grenzen des warmen und des polaren Wassers der Reichthum an Thieren besonders gross zu sein, so dass das Erscheinen des Hyperoodon an jenen Stellen, wohl mit dem Auftreten massenhafter Nahrung, in diesem Falle *Cephalopoden*, zusammenhängt. Im Magen des *Hyperoodon* trifft man stets ungeheuere Massen von Kiefern der erwähnten Thiere an, und aus dem Schlunde eines eben erbeuteten Individuums konnte ich einmal einen noch ziemlich unversehrten *Cephalopoden* herausziehen.

Sehr selten begegneten wir diesem Wale einzeln, meist waren es zwei und dann entweder ♀ und ♂, oder ein ♀ mit einem Jungen, oder aber kleine Heerden von 3—7 Stück. Die Grösse der von uns erbeuteten 18 Thiere betrug durchschnittlich etwa 23 Fuss, sie schwankte in den Grenzen von 20—24 Fuss. Dass unter Umständen

---

[1]) Siehe Eschricht „Untersuchungen über die nordischen Wallthiere" 1849, in welchen die Verbreitung und Wanderung des „Entenwalles" eingehend behandelt wird.

[2]) Eine ähnliche Beobachtung ist bereits von Malmgren gemacht worden; siehe Malmgren: Beobachtungen und Aufzeichnungen über die Säugethier-Fauna Finmarkens und Spitzbergens. Archiv f. Naturgeschichte. 30. Jahrgang. Berlin 1864, p. 63.

der Hyperoodon aber grösser werden kann, beweisen mehrere Angaben in der Literatur von einzelnen gestrandeten Exemplaren, sowie Mittheilungen von Fangsleuten, welche den grossartig betriebenen Fang bei Jan Meyen kennen. (Es wurden dort im Jahre 1886 weit über 1000 Stück erlegt, auch eine deutsche Firma ist an diesem Fange mit einigen Schiffen betheiligt.) Ihnen zufolge kann dieser Wal eine Länge von über 30 Fuss erreichen.

Als wesentliches systematisches Merkmal wird allgemein angegeben, dass der *Hyperoodon rostratus* auf der Unterseite des flaschenförmig vorspringenden Schnabels keine äusserlich sichtbaren Zähne besitze, dass dieselben vielmehr im Unterkiefer verborgen seien und ich habe diese Angabe an einer grossen Anzahl von Individuen bestätigen können.

Aelteren Autoren waren nur 2 vordere, stets verborgen bleibende Zähne bekannt, und erst Eschricht[1]) wies nach, dass Rudimente von anderen Zähnen ebenfalls vorhanden sind. Diese auch von Turner[2]) gemachten Angaben kann ich im Allgemeinen bestätigen, in einem Falle finde ich hingegen, an einem in meinem Besitze befindlichen *Hyperoodon*schnabel im Unterkiefer 2 ziemlich weit hervorragende Zähne, die in Bau und Lage den sonst verborgen bleibenden anderer Exemplare entsprechen. Das frei herausragende spitze Ende hat eine Länge von über 1 cm., der ganze Zahn ist circa 5 cm. lang und an der breitesten Stelle 1,9 cm. breit. Das Fehlen von äusserlich sichtbaren Zähnen ist demnach für *Hyperoodon rostratus* nicht als ganz constantes Merkmal anzusehen. In dieser Hinsicht ist also ein Uebergang zum *Mesoplodon* zu constatiren, bei dem die beiden betreffenden Zähne schon äusserlich sichtbar sind.

Die Farbe dieses Wales ist auf der Oberseite ein dunkles Braungrau mit einem Stich ins Bläuliche, auf der Unterseite ein helles Silbergrau. Alte Individuen zeigen vorn an der steil abfallenden vorderen Kopfwand eine hellere Färbung. Hier und da sieht man weissliche Flecken von grösserer oder geringerer Ausdehnung, meist von ovaler Form. Mit blossem Auge lässt sich nur erkennen, dass an diesen Stellen die Haut ein fein poröses Aussehen hat. Die microscopische Untersuchung zeigt eine ganz auffällige histologische Veränderung der Haut; der aus flachen Zellen bestehenden, ziemlich dünnen Hornschicht lagert da, wo sich diese Flecken befinden, eine weitere Schicht von eigenthümlichen, senkrecht zur Oberfläche stehenden, nadelförmigen Körpern auf, von starkem Lichtbrechungsvermögen, zum Theil in die tiefere Hornschicht hinabreichend. Diese Gebilde sind es, welche den betreffenden Stellen das poröse Aussehen geben.

Da sich gerade an diesen Stellen häufig jene der Species *Platycyamus Thompsoni* Gorse angehörigen Ectoparasiten in grösseren

---

[1]) Eschricht l. c, p. 37.

[2]) Turner. On the anatomy of a second species of Sowerbys Whale. Journ. of Anat. and Physiol. vol. XX. 1885.

Mengen vorfanden, so glaubte ich anfänglich, dass diese Flecken pathologische Veränderungen seien, welche durch das Einklammern dieser Parasiten in die Haut hervorgerufen wären, die Untersuchungen indes, welche auf meine Bitte Herr Prof. Krukenberg anstellte, ergab, dass die Flecken durch einen zum Begriff „Dermatomykose" gehörigen pathologischen Process hervorgerufen seien, und dass die stabförmigen Gebilde, den Reactionen nach, pflanzlicher Natur sind.

Weder über die Tragzeit noch über die Zeit der Geburt konnte ich etwas Genaueres ermitteln. In keinem der von mir untersuchten Weibchen fand sich ein Embryo vor. Im Mai und Juni sah ich mehrmals weibliche Wale mit einem Jungen, welches, dem Anschein nach, nicht lange erst geboren sein konnte. Die Geburt würde demnach in den März oder April fallen.

Dass sich im Kopfe grosse Ansammlungen flüssigen Fettes vorfinden, ist bekannt. Es ist dies ein ähnliches Vorkommniss, wie das Spermaceti des Pottwales. Die Stellen, wo sich dieses Oel in grösster Menge angesammelt hat, liegen in dem Gewebe, welches sich zwischen den beiden enorm hohen Oberkiefern vorfindet; die Masse desselben lässt sich auf mehrere Liter taxiren.

Vielleicht ist auch die Beobachtung nicht ohne Interesse, dass ein von uns harpunirter *Hyperoodon* 45 Minuten lang unter Wasser blieb.

Beluga leucas Gray.

Diesen Wal kenne ich von der Spitzbergischen Küste her, wo unser Fahrzeug von Ende Juni bis Ende August lag. Wir erbeuteten während dieser Zeit 50 Stück. Im Allgemeinen erscheint der Weisswal an den Küsten Spitzbergens, wenn die Eisdecke zu brechen beginnt, also im Juni. Fast stets sind es grössere Heerden, welche in alle Baien und Buchten hineinschwimmen, und besonders die Flussmündungen, sowie solche Küstenstriche aufsuchen, welche seichten schlammigen Boden besitzen, wie dies schon von Malmgren[1]) angegeben ist. Diese Heerden bestehen entweder aus Männchen, Weibchen und Jungen, oder aber nur aus Männchen. Letztere scheinen sich in höherem Alter von ihren Heerden zu sondern und Vereinigungen für sich zu bilden, es sind fast ausschliesslich grosse über 5 m. lange Inviduen mit dicker Specklage.

Wie bereits bekannt erlangt der Weisswal erst in höherem Lebensalter seine weisse Farbe, bis zum vierten oder fünften Jahre ist er braun, dann grau. Dass diese weisse Hautfarbe eine Anpassung an das Leben im Eise ist, erhellt schon aus dieser Thatsache, (selbst kleine Embryonen enthalten Hautpigmente), sowie aus der Beobachtung, dass ein schlafender, an der Oberfläche des Meeres treibender Weisswal, nicht leicht von einer schwimmenden schneebedeckten Eisscholle zu unterscheiden ist.

---

[1]) Malmgren: Beobachtungen und Aufzeichnungen über die Säugethierfauna Finmarkens und Spitzbergens. Archiv f. Naturgeschichte 30. Jahrg. Berlin 1864 p. 63.

Der Weisswal ist Gegenstand eifriger Nachstellungen von Seiten des Menschen, nicht nur seines Speckes, sondern auch seiner Lederhaut wegen, aus welcher sehr feines Leder gearbeitet wird. Nur wenige Cetaceen besitzen eine derartige Lederhaut, bei den meisten grenzt der Speck, also das fetthaltige Unterhautbindegewebe, direct an die dünne Epidermis. Während bei jüngeren Thieren die Lederhaut noch sehr dünn ist, circa 1 mm dick, erreicht sie bei älteren eine Dicke vor über 6 mm. Es ist eine auffällige Thatsache, dass sich die beiden rein arctischen Wale der Weisswal und der Narwal einer derartigen festen Haut erfreuen. Vielleicht kommt der Umstand in Betracht, dass um die Wärmeausstrahlung in dem meist auf Null Grad abgekühlten Wasser zu vermindern, die Lederhaut sich verdickt hat; eine Zunahme der Speckschichtdicke würde diese Fische jagenden, also ausserordentlich agilen Thiere, in ihrer Behendigkeit hindern, möglicherweise sind es aber auch ganz andere Gründe, welche diese starke Ausbildung der Lederhaut veranlasst haben.

Im Allgemeinen ist im Frühjahr die Nahrungsaufnahme nicht gross, denn in dieser Zeit findet die Begattung statt.[1]) Da die Thiere sehr scheu sind, so ist letztere sehr schwer zu beobachten; mein Schiffer, der seit einigen zwanzig Jahren ununterbrochen Weisswalfang auf Spitzbergen betreibt, konnte nur einmal eine derartige Beobachtung machen, danach wird die Begattung in seitlicher Stellung im flachen Strandwasser ausgeführt.

Die von uns im August gefangenen, weiblichen Weisswale enthielten zum Theil gegen fusslange Embryonen, da nun die Geburt der Jungen im Juni bis Mitte Juli erfolgt, so können nicht dieselben Weibchen im August bereits derartig grosse Embryonen besitzen. Es ist daher anzunehmen, dass der Weisswal gegen 1 Jahr Tragzeit hat, im 2. Jahre säugt und erst im dritten Jahre wieder concipiren kann. Da nun ausserdem wohl stets nur 1 Junges geboren wird, so erhellt, wie langsam sich die Thiere fortpflanzen.

Die Weisswale waren in der That von den Küsten Spitzbergens so gut wie verschwunden, nachdem in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts russische Fahrzeuge den Fang intensiv betrieben hatten, und auch jetzt sind es nur einige wenige Norwegische Fahrzeuge, welche in diese Gebiete vordringen, um Weisswale zu erbeuten.

---

[1]) In dem Anhange zu Eschricht's Untersuchungen an nordischen Walthieren (1849) finde ich folgende Notiz von Capt. Holböll: „So wie der Grindewal muss auch der Weissfisch das Vermögen haben, sich bei drohender Lebensgefahr der eingenommenen Nahrungsmittel überaus schnell zu erledigen.“ Davon habe ich nie etwas gesehen oder von Weisswalfängern gehört. Es scheint mir viel wahrscheinlicher, dass wie bei andern Thieren, so auch beim Weisswal, während der Begattungszeit keine oder nur geringe Nahrungsaufnahme erfolgt, und da der Fang dieser Thiere meist in den Sommer, also die Begattungszeit fällt, so lässt sich die Leere ihres Magens ungezwungen erklären.

Griechische Mollusken.

Gesammelt von

Eberh. von Örtzen.

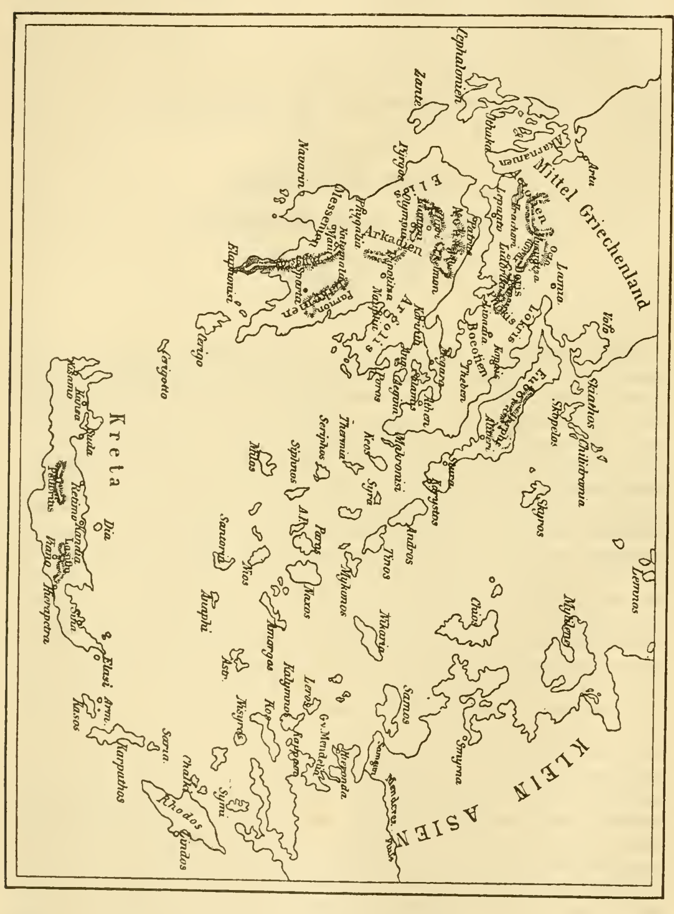
Bearbeitet von **E. von Martens.**

Mit Tafel IX—XI.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Mollusken, welche Hr. von Ortzen auf mehreren Reisen in Griechenland, namentlich auch auf dessen Inseln bis nach der Südwestecke Kleinasiens hin, gesammelt und dem Museum für Naturkunde in Berlin zur Verfügung gestellt hat. Da sowohl die Nacktschnecken als die Clausilien bereits von Dr. Simroth und Dr. Böttger näher untersucht und zum Gegenstand eigener Bearbeitungen in den Abhandlungen der Senkenbergischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. gemacht worden sind, so konnte ich diese in dem systematisch-bestimmenden Theile übergehen, dagegen mussten sie doch in die darauf folgenden Tabellen aufgenommen worden, welche eine Übersicht zugleich des überhaupt aus diesen Gegenden Bekannten und des durch Hrn. von Örtzen neu Hinzugekommenen oder Neubestätigten geben sollen. Die erste Tabelle behandelt Mittelgriechenland und Morea mit den anliegenden Kijsteninseln, eingetheilt in die einzelnen Landschaften im Anschluss an die jetzige politische Eintheilung, doch mit einigen Modifikationen zu Gunsten einer natürlicheren Abgränzung. Die zweite Tabelle umfasst die selbständigen Inseln des ägäischen Meeres mit Angabe, welche der hier vorkommenden Arten auch auf dem Festlande von Europa oder Asien oder auf Kreta vorkommen, wie auch in der vorhergehenden Tabelle umgekehrt das Vorkommen der betreffenden Arten auf den Inseln des ägäischen Meeres angemerkt ist. Die dritte Tabelle betrifft nur die auf Kreta lebenden Arten und soll neben den Örtzenschen namentlich auch die von Herrn von Maltzan dort gesammelten verzeichnen, da diese meines Wissens noch nirgends zusammengestellt und wenigstens die Helix darunter alle im Berliner Museum vertreten sind. Dass für diese Tabelle sowohl als die Ausarbeitung im Ganzen neben dem bekannten Werk von Westerlund und Blanc über die Binnenmollusken Griechenlands auch die neueren Veröffentlichungen

von Hesse, Böttger und Kobelt dankbar benützt worden sind, versteht sich von selbst.

Auch für den ersten mehr beschreibenden Theil wurde eine geo-



graphische Gliederung gewählt, weil eben die Orte, an denen Hr. von Ortzen gesammelt hat, natürlicherweise in einzelne näher zusammengehörige Gruppen zerfallen und der Hauptwerth der meisten

Funde eben in dem Fundort liegt, dagegen die Aufzählung von albanischen oder cephalonischen Arten mit solchen von Kreta und Karpathos in Einer Reihe wenig Sinn hätte.

Die beigegebene Kartenskizze macht keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit, sie soll nur die gegenseitige Lage der einzelnen Fundorte dem Leser erläutern.

Bei Anführung der Autoren für die Artnamen wurde daran festgehalten, nur den als Autor zu nennen, der die Art durch Beschreibung oder Abbildung in einem wissenschaftlichen Werke kenntlich gemacht hat, nicht den, der den Artnamen in einer Sammlung oder als Händler gegeben hat, also z. B. oft Rossmässler statt der bisher üblichen Ziegler und Parreyss.

I. Avlona,

das alte Apollonia, in Albanien an der Meerenge von Otranto, Anfangs März 1887. Vgl. Mousson-Schläfli 1859, littoral de l'Epire p. 26.

Glandina algira var. dilatata (Küst.) vgl. Westerlund und Blanc fn. mal. de la Grèce p. 21.
Limax (Milax) carinatus Risso.
Hyalina nitidissima Mousson coq. rec. par Schläfli I p. 38.
Helix corcyrensis Rossm.
— cartusiana Müll.
— olivieri Rossm.
— variegata Mouss. Schläfli p. 33. Kobelt Rossm. VI f. 1552.
— pisana Müll.
— pyramidata Müll.
Buliminus pupa (Brug.)
Pupa philippii Cantr.
Clausilia stigmatica var. maritima Küst.
Cyclostoma elegans (Müll.)
Pomatius excisus Mouss.
$8^1/_2$ mm lang, 9 Windungen, fein gerippt und gefleckt; Mundsaum mit einem deutlichen Ausschnitt an der Columellarseite, aber kein solcher am Aussenrand.
Limnaea palustris (Müll.)
28 mm lang, 11 mm im Durchmesser; Mündung 15 mm.

II. Jonische Inseln.

Cephalonia und Zante, August 1885.

Glandina algira var. intermedia Marts. Berg Ainos (Monte nero) auf Cephalonien.
— — var. compressa Mouss. Kobelt-Rossm. V f. 1315 Koiliomenon auf Zante.
Limax cephalonicus Simr. Cephalonien, vgl. Simroth a. a. O.
Vitrina reitteri Böttg. V. draparnaldi (Cuv.) Mouss. Schläfli p. 18.
Diam. maj. 8, min. $5^2/_3$. Gipfel des Ainos.

**

Hyalina hydatina (Rossm.) Argostoli auf Cephalonia.
Helix (Caracollina) lens Fer. Argostoli, Cefal., 1 Exemplar etwas hoch, und Koiliomenon, Zante.
— — corcyrensis Rossm. Argostoli.
— (Cartusiana) olivieri Rossm. Argostoli.
Eine kleine mehr bräunliche Abart, 10—11 mm im Durchmesser, bei Koiliomenon auf Zante.
— — cartusiana Müll. Koiliomenon, Z.
— (Campylaea) subzonata Mouss. Schläfli p. 19. Ainos, Cef.
— (Xerophila) instabilis Rossm. Mouss. Schläfli p. 91. Bei Argostoli und am Ainos, Cef.
Gelblich mit unterbrochenen Bändern, die auf der Unterseite zahlreicher und stärker sind.
— — pyramidata Drap. Zante.
Klein, weiss, einfarbig.
— (Cochlicella) acuta (Müll.) Argostoli.
Buliminus pupa (Brug.) Ainos und Argostoli, Cef.; Zante.
— cephalonicus (Mouss.) Schläfli p. 24. Ainos.
Cionella zacynthia (Roth.) Mal. Blätt. 1855, 1, 10, 11. Zante.
Clausilia stigmatica var. miles Küst. }
— liebetruti Charp. } Zante, vgl. Böttger a. a. O.
Alexia biasolettiana Küst. Argostoli.
Cyclostoma elegans (Müll.) Argostoli.
— — var. marmoreum (Th. Brown). Zante.
Pomatias tessellatus (Rossm.) Argostoli, Cef. und Zante.
Truncatella truncatula (Drap.) Argostoli.
Neritina varia Rossm. Martens Chemn. ed. nov. Neritina S. 225. Cephalonia, von Heldreich erhalten.

III. Mittel-Griechenland

namentlich Doris, Attika und Euboea, Apr. bis Juni 1882 und 1887, Boeotien und Attika Apr. 1885 und Aegina Nov. 1883.

Daudebardia rufa (Drap.) Ocha-Berg im südlichen Euboea.
Sehr ähnlich der Abbildung bei Hartmann, Gast. d. Schweiz, Taf. 3, Fig. 4.
Nach Dr. Böttger findet sich die mitteleuropäische D. rufa auch wieder in Montenegro.
Limax graecus Simr. Korax-Gebirge. }
— (Agriolimax) berytensts Bourg. Euboea. } vgl. Simroth a. a. O.
— (Milax) carinatus Risso. Euboea. }
Vitrina annularis Stud. Ferussac hist. nat. pl. 9, Fig. 7. — Moq. Tand. moll. de la France II, p. 53. — v. Martens, Nachr. mal. Gesellsch. III 1871, p. 117. — Kob. Rossm. V f. 1406.
Korax-Gebirge oberhalb Musinitza, Eparchie Parnassis.
Auch diese Art ist bereits aus verschiedenen Berggegenden Süd-Europa's bekannt, namentlich auch vom Pindos-Gebirge in Thessalien durch Stussiner (Jahrb. mal. Gesellsch. XIII 51).

Hyalina aequata Mouss. Kob. Rossm. VI f. 1581, 1583.
Attika und Insel Makronisi (Helena) an dessen Ostküste.
— Malinowskii Zelebor. Kob. Rossm. VI f. 1578. Korax-Gebirge.
— (Crystallus) hydatina Rossm. II f. 529. Arachowa am Parnass.

Zonites örtzeni n. Taf. 9, Fig. 1.

Testa late et aperte umbilicata, convexo-depressa, obtuse angulata, subirregulariter striata, superne leviter granulata, rufescenti-fulva, subtus laevis, nitida, pallidior; spira convexa, sutura distincte marginata, anfr. $6\frac{1}{2}$, ultimus distincte angulatus, angulo obtuso, utrinque saepius compressiusculo, antice non descendens; apertura parum obliqua, ovato-rotundata, peristomate acuto, margine columellari vix patulo. Diam. maj. 34, min. 28, alt. 16; apert. diam. 15, alt. $11\frac{1}{2}$ mm.

Südliches Euboea bei Dystos und Almyropotamos.

Die Kante ist bei allen Exemplaren deutlich, ungefähr wie bei Z. smyrnensis, zuweilen, aber nicht immer, auch durch blasse Farbe ausgezeichnet und auf der letzten Windung bald oben und unten von einer schwachen Eintiefung begleitet, bald an gleich grossen Exemplaren ohne solche. An der vorletzten Windung und den früheren ist die Kante scharf und nach oben von einer deutlichen Eintiefung begleitet wie bei Helix spiriplana.

Zwei Exemplare, am Monte Delphi (Dirphe) in Euboea von Mad. Thiesse gesammelt und durch Hrn. v. Maltzan als Kobelt's Z. euboeicus erhalten, stimmen in vielem, namentlich auch in der Zahl der Windungen, der Farbe, Grösse etc. mit unserer Schnecke überein, sind aber etwas höher, enger genabelt und ihre Kante ist stumpfer. Doch würde ich mich sehr besinnen, die Örtzen'sche als Art davon zu trennen. Wenn diese Maltzanischen aber die Kobelt'schen Schnecken sind, so ist auf der Abbildung Rossm. VII fig. 1810 eine Windung zu viel gezeichnet und dem entsprechend die einzelnen Windungen zu eng. Dann könnte man Z. euboeicus als eigene Art betrachten und örtzeni als flachere Varietät dazu stellen.

— croaticus (Rossm.) var. transiens Mouss. Schläfli p. 39. Vgl. Kob. Rossm. IV p. 49. Livadia in Boeotien.

Patula rupestris (Dr.) Korax-Gebirge.

Helix (Gonostoma) lens Fer. Lidoriki, Ep. Doris, und Dorf Pawliani, Livadia und Theben in Boeotien. Phthiotis. — Olivenwald bei Athen, kleine Varietät, lentiformis West. Bl. p. 35. — Aegina u. Angistri. — Aliveri, Stura und Dystos im südlichen Euboea. Wechselt sehr in der absoluten Grösse, die grösste aus Attika 15 mm im Durchmesser.

— — lenticula Fer. Dipylon, Athen. — Aegina.

— (Cartusiana) olivieri Rossm. Lidoriki, Doris, klein, 9—10 mm im Durchmesser, 6 hoch, graugelblich, das weisse Band kaum angedeutet, Mundsaum blass. — Theben, 10—12 mm, einfarbig weiss, ziemlich flach. — Bei Athen am Kephissos. — Karystos und Dystos in Euboea, 12 mm, 1 Stück albin.

Helix (Cartusiana) dirphica Blanc. Jahrb. mal. Ges. III S. 339 Taf. 12 Fig. 2. Kob. Rossm. IV f. 1206. Korax-Gebirge.

H. hausknechti Böttg. vom Pindus-Gebirge in Thessalien scheint dieselbe Art zu sein.

— — cantiana Mont. var. ähnlich der messenica. Blanc p. 41 Taf. 2 Fig. 12. Attika.

— — var. frequens Mouss. Schläfli p. 28.

Kob. Rossm. V f. 1204. Aegina, $11^1/_2$ mm im Durchmesser.

— — cartusiana Müll., bei Athen, klein, nur 9—12 mm im Durchmesser. Aegina.

— — syriaca Ehrenb. Rossm. II f. 568. Bei Athen.

— (Campylaea) *oetaea* n. Taf. 10, Fig. 14.

Testa anguste umbilicata, orbiculato-depressa, striatula, opaca, flavido-grisea, fascia peripherica pallide fusca, utrinque pallide limbata; anfr. $5^1/_2$, ultimus rotundatus, antice modice descendens. Apertura sat obliqua, transversa, peristomate albo, reflexo, marginibus sat distantibus, infero stricto, columellari valde dilatato, umbilici partem minorem obtegente. Diam. maj. 24—26, min. 19 bis 21, alt. 13—14; apert. diam. 13—16, lat. 11—$13^1/_2$ mm.

Süd-Abhang des Oeta-Gebirges beim Dorfe Stromi, mehrere Exemplare, in der Weite des Nabels etwas unter sich verschieden, s. Fig. 14 u. 14b.

Durch stärkere Wölbung, gelbgraue (nicht weisse) Farbe und Vorhandensein nur Eines Bandes von H. Langi Pfr. Kob. Rossm. IV S. 993, der sie in der Form ziemlich gleicht, verschieden, ebenso von den im Balkan vorkommenden Varietäten der H. trizona durch das Eine Band, die matte Grundfarbe und den geradlinig gestreckten Unterrand, der sowohl gegen den Columellarrand als gegen den Aussenrand an einer bestimmten Stelle durch einen schwachen Winkel sich abgränzt wie bei H. planospira. Auch die thessalischen von Böttger beschriebenen Campylaeen (Jahrb. d. deutsch. malak. Gesellsch. XII 1885 S. 170—172 Taf. 4 Fig. 8, 10, 12) lassen sich sämmtlich nicht mit der vorliegenden identificiren; Ossica ist mehr konisch, stärker gestreift und dabei doch eigentlich glänzend, dickschaliger, mit Ausnahme der braungelben Grundfarbe in der That der Olympica Roth. sehr ähnlich, H. Gasparinae ist entschieden flacher. Die vorliegende Oetaea ist mehr gleichmässig gewölbt, etwa wie die normale cingulata, mit feinen und regelmässigen Anwachsstreifen, glanzlos, gelblich grau, mit deutlich markirter hellerer Binde zu beiden Seiten des dunkeln Bandes. Von H. planospira unterscheidet sie sich durch das etwas mehr vorstehende Gewinde und den Mangel des Glanzes. Haarspuren kann ich nicht entdecken. So bleibt nichts übrig als ihr einen eigenen Namen zu geben. Die Weite des Nabels und die absolute Grösse ist zwischen den zwei zugleich gefundenen Exemplaren merklich verschieden und zwar ist das kleinere verhältnissmässig höher und in seiner allgemeinen Form der Ossica näher, aber weiter genabelt,

das kleinere relativ flachere dagegen mit so engem Nabel wie H. cisalpina.

Helix (Campylaea) phocaea Roth. (Mal. Blätt. 1856 I, 1—3; Kob. Rossm. IV f. 994, 995) var. major, 25—26 mm im grossen Durchmesser, sonst nicht abweichend. Korax-Gebirge beim Dorf Musinitza, ungefähr 35 Kilometer nordnordöstlich vom Originalfundort, dem Parnass in Phokis.

— — cyclolabris Desh., Boeotien, Attika und Euboea, und zwar typica Kob. Rossm. IV f. 1085 bei Livadia in Boeotien u. Theben.
var. sphaeriostoma Bourg. aménit. II 5, 1—3, im südlichen Euboea bei Dystos und Karystos, kleiner, nur 20—26 mm im Durchmesser, ebenda bei Stura, und nur 20 mm auf dem Turkowuni bei Athen.
var. heldreichi Schuttl. Kob. f. 1087, Akropolis von Athen.

— — (Pseudocampylaea) pellita Jer. Insel Makronisi (alt Helena) an der Ostküste von Attika, 11—13 mm im Durchmesser.

— (Macularia) vermiculata Müll., „überall in Griechenland, wird gegessen“ (v. Ortzen, erste Reise). Auch auf der ebengenannten Insel Makronisi.

— — codringtoni Gray var. oetae Kob. Rossm. VII f. 1821, am Südabhang des Oeta-Gebirges beim Dorfe Stromi, Durchmesser 31—33 mm, Höhe 19—22½ mm, Bänder mehr oder weniger dunkel gefärbt.

— — crassa Pfr. Kob. Rossm. VIII f. 1820. Korax-Gebirge oberhalb von Musinitza, 32—37 mm im grossen Durchmesser und nur bis 17 mm hoch, weisslich mit blass rothbrauner Zeichnung, Nabel mehr oder weniger, unter oder über der Hälfte, von dem sehr verbreiterten Columellarrand bedeckt. War bis jetzt nur von Korfu bekannt.

— (Pomatia) aspersa Müll., „überall in Griechenland, wird gegessen“ (erste Reise). Bei Karystos im südlichen Euboea, gross, starkrunzlig, trüb grünlichgelb.

— — figulina Rossm. II f. 580. Lidoriki in der Landschaft Doris, 24 mm breit, 25 mm hoch, ziemlich runzlig, nur Band 4 und 5 vorhanden, beide schmal.

— — aperta Born. Bei Athen, dickschalig.

— (Eupharypha) pisana Müll. Athen.

— (Xerophila) variabilis Drap. Rossm. I f. 356d. Attika und Aegina.

— — variegata Mouss. Schläfli p. 33. Kob. Rossm. VI f. 1552. Theben. Stura im südl. Euboea. H. hellenica Bourg. West. und Bl. p. 70, 3, 22, ebenfalls von Euboea, scheint kaum davon verschieden.

— — cauta West. Bl. p. 63, 2, 18. H. cretica var. Kob. Rossm. V f. 1308—1310. Attika, Aegina und Makronisi. Scheint doch durch weiteren Nabel, rundere Mündung und sparsamere Zeichnung sich von cretica unterscheiden zu lassen; jüngere Exemplare sind kantig.

Helix (Xerophila) chalcidica Mertens. Jahrb. mal. Ges. III 1876 341, 12, 3. Kob. Rossm. VI f. 1558. Munychion und Phaleron bei Athen. Die Art hat von Chalkis in Euboea den Namen; Kobelt gibt in seinem Katalog, 2. Aufl. S. 44 irrthümlich Kreta als Vaterland an.

— obvia Hartm. var. vulgarissima Mouss. Schläfli S. 44. Kob. Rossm. V f. 1430. Volo im südlichen Thessalien und Lidoriki in Doris, zahlreich; Grundfarbe weiss, meist das eine Band in der Peripherie stark ausgeprägt, voll, darunter mehrere schwächere, von denen einige oder alle unterbrochen sind; seltener ist das Hauptband unterbrochen, dann fehlen die übrigen Bänder, oder es fehlen alle Bänder, so namentlich bei grossen Exemplaren, bis 17 mm im Durchmesser. — Spiral-Skulptur kann ich an denselben nicht erkennen. — Einfarbig weisse Exemplare, mit durchschnittlich etwas höherem Gewinde, diam. maj. 17, alt. 10, der Abbild. von H. derbentina bei Kob. Rossm. V f. 1433 entsprechend, daneben aber auch flachere nur 8 mm hohe, aus der Umgebung der Stadt Lamia in Phthiotis. Diese zeigen unter der Lupe mehr oder weniger Spiralstreifung.

— — profuga Ad. Schmidt var. attica Böttg. Jahrb. mal. Ges. X 1883 p. 342, bei Laurion in der südöstlichen Ecke von Attika, bei Aliveri und Kastri im südlichen Euboea. Meist mit mehreren breiten, ziemlich hellbraunen Bändern.

— biangulosa n. Taf. 10, Fig. 11.

Testa umbilicata, conico-depressa, biangulata, conferte radiatim costulato-striata, alba, pallide brunneo-variegata: spira gradata, apice obtusa, anfr. $4^3/_4$, primus pallide fuscus, unicolor, laevis, sequentes paulo infra suturam obtuse angulati et fasciati, ad peripheriam distincte carinati, carina crassiuscula, transversim rugulosa; anfr. ultimus basi planiusculus, prope aperturam leviter descendens; apertura subpentagona, parum obliqua, peristomate recto, intus leviter albolabiato. Diam. maj. 7, min. 6, alt. $5^1/_3$; apert. diam. $3^1/_3$, lat. 3 mm.

Südliches Euboea, bei Stura.

Hauptsächlich durch die zweite obere Kante von H. syrensis Pfr. verschieden.

— pyramidata Drap. Attika und Aegina.

— (Cochlicella) acuta (Müll.) Athen an der Akropolis und Aegina.

Buliminus (Zebrina) detritus (Müll.) am Ossa im nördlichen Thessalien, von Hrn. Leonis erhalten, 29 mm lang, 12 mm breit, Mündung 12 mm.

— — zebra var. spoliatus Pfr. Kob. Rossm. V f. 1360. West. Bl. p. 85. Athen, einzelne Exemplare mehr marmorirt, andere weiss, keines gleichmässig scharf gestriemt. — Kastri im südlichen Euboea.

— (Napaeus) monticola Roth. Mal. Blätt. 1856 I, 4, 5. Kob. Rossm. V f. 1346. Korax-Gebirge, schmal, mit deutlich ausgebogenem Mundsaum.

Buliminus (Napaeus) dirphicus Blanc, West. u. Blanc p. 90; 4, 30. Kob. Rossm. VII f. 2017. Stura und Karystos im südlichen Euboea. Grösste Länge 21 mm, grösste Breite $4^1/_2$ mm, aber die Exemplare, die so breit, sind nur $18^1/_2$—$19^1/_2$ mm lang, die längsten nur 7 mm breit, so dass hierdurch eine gewisse Ausgleichung im Rauminhalt sich ergibt.

— — *dryops* n. Taf. 11, Fig. 11.

Testa rimato-perforata, elongata, striatula, griseo-cornea, nitidula, sutura albomarginata; anfr. 9, primus globosus, pallidus, sequentes convexiusculi, regulariter crescentes, ultimus basi subangustatus; apertura $^1/_3$ longitudinis aequans, paulum obliqua, rhombeo- oblonga, peristomate expanso, albolabiato, margine externo superne tenui, dein sat dilatato, basali arcuato, columellari stricto, introrsum subplicato, extrorsum dilatato, callo parietali tenuissimo, tuberculo nullo. Long. $14^1/_2$—18, diam. 4—5; apert. long. $5^1/_2$, diam. $3^2/_3$ mm.

Korax-Gebirge, oberhalb Musinitza (im Gebiete der alten Dryoper, später Dorier).

Gleicht in der allgemeinen Gestalt auffallend dem B. athensis Pfr., Kob. Rossm. V f. 1345, vom Athos, ist aber keineswegs dem B. pupa nahe verwandt, sondern steht in der Oberflächenbeschaffenheit und in der Gestalt des Mundsaums dem B. monticola Roth vom Parnass nahe, ist aber bedeutend kleiner und schlanker. Ein ungewöhnlich bauchiges Exemplar mit breiter Mundöffnung (long. 14, diam. $5^1/_2$, apert. long. 5, diam. 4 mm) kommt sogar dem B. monticola so nahe, dass es von ihm nur durch die um 1 grössere Zahl der Windungen bei geringerer absoluter Grösse und die mehr graue, gröber gestreifte, minder glänzende Oberfläche zu unterscheiden ist.

— (Mastus) pupa Brug. Korax-Gebirge oberhalb Musinitza. Insel Makronisi.

— (Chondrula) bergeri Roth, tricuspis Rossm. II f. 721. Phthiotis beim Dorf Pawliani, bis 16 mm lang; Lidoriki in Doris; am Parnass bei Arachova; Theben und Livadia in Boeotien; Cap Kolias in Attika; Aegina.

— — microtragus Rossm. II f. 651. Aliveri in Euboea.

Gestalt und Grösse, wie bei Rossmässler, 12 mm lang, $5^1/_4$ mm breit, aber der untere Mündungsrand nicht so breit und geradlinig, wie in dessen Abbildung, sondern mehr gebogen, der Columellarzahn etwas höher stehend; dadurch wird diese Art dem B. bergeri bedenklich ähnlich, aber sie bleibt darin verschieden, dass der Zahn des Aussenrandes nicht schief, und der Zahn der Mündungswand nicht so tief einwärts steht.

— — quadridens Müll. var. löwi Phil.

Korax-Gebirge oberhalb Musinitza, 9—14 mm lang, die meisten 10—12; Lidoriki in Doris; Arachova am Parnass.

Nur durch die mehr nach einwärts gerückte Stelle des obern Columellarzahns unterschieden, in der allgemeinen Gestalt, 10 mm

lang, 4 mm breit, ganz mit kleinern Exemplaren des echten quadridens, z. B. solchen aus dem südlichen Baden, übereinstimmend.

Buliminus (Chondrula) thiesseanus Westerlund und Blanc p. 92. Kob. Rossm. VII f. 2015. Lidoriki in Doris, Theben und Livadia in Boeotien, 14—19 mm lang. — Stura im südlichen Euboea, 13 mm lang.

Stenogyra decollata (L.) Attika, Aegina und Angistri (kleine Insel zwischen Aegina und Argolis). Sehr schlank, 31 mm lang, 9 mm breit, Mündung 8 mm.

Kastri im südl. Euboea. — Insel Makronisi.

Pupa (Torquilla) granum Drap. Turko-wuni und Lykabettos in Attika. Insel Angistri bei Aegina.

— — avenacea (Brug.) Volo; Korax-Gebirge; Arachova am Parnass.

— (Modicella) philippii Cantr. Livadia. Lykabettos. Insel Angistri. Karystos auf Euboea.

— (Orcula) doliolum (Brug.) Korax-Gebirge.

— — scyphus Pfr. Lykabettos. Turko-wuni und Cap Kolias in Attika. Insel Angistri. Stura auf Euboea.

— (Charadrobia) umbilicata Drap. Pentelikon und Lykabettos in Attika. Insel Angistri.

— (Isthmia) strobeli Gredl. (nach der Bestimmung von Dr. O. Reinhardt, 1 Exemplar, die Mündung nicht vollständig ausgebildet, aber doch die Zähne schon vorhanden). Insel Angistri.

— — minutissima Hartm. Korax-Gebirge.

Balea perversa (L.) Euboea, von Leonis erhalten.

Aussenrand etwas eingebogen, Unterrand und Columellarrand schön gerundet, Mündung daher ziemlich breit. Sie stimmt daher zu keiner der von Bourguignat aménit. mal. II p. 68—77 beschriebenen und auf Taf. 13 abgebildeten Formen, am ehesten noch zu dessen B. fischeriana vom Monte Viso.

Clausilia (Alopia) guicciardi Roth. Korax-Gebirge.
— (Albinaria) eumeces Böttg. Makronisi.
— — discolor Pfr. Aegina.
— — dorica Böttg. Lidoriki.
— — incommoda Böttg. Lidoriki.
— (Papillifera) isabellina Pfr. Insel Angistri.
— — almae Böttg. Lidoriki.
— — coarctata Westerl. Lamia.
— — venusta A. Schm. Doris und Phthiotis.
— — negropontina Pfr. Aliveri im mittlern Euboea.
— — saxicola Pfr. Attika.
— (Idyla) thessalonica Rossm. Korax-Gebirge, Süd-Abhang des Oeta und südl. Euboea.
— (Oligoptychia) bicristata Rossm. Südl. Euboea.
— — kephissiae Roth. Südl. Euboea.
— — bicolor Pfr. Südl. Euboea.

Alexia biasolettiana Küst. Volo.

Limnaea peregra (Müll.) var. abbreviata, an Kob. Rossm. V f. 1508 erinnernd, bis $17\frac{1}{2}$ mm lang, wovon 11 auf die Mündung kommen, und bis 12 mm breit.

Korax-Gebirge im Schlamm eines Gebirgsbaches, circa 1800 m üb. d. Meer.

— truncatula (Müll.) Penteli.

— — var. thiesseae Cless. Mal. Blätt. XXV. I, 2. Euboea.

Planorbis carinatus Müll. Phaleron und Piraeeus in Attika.

— marginatus Müll. Aliveri und Karystos im südlichen Euboea.

— rotundatus Poir., leucostomus Mich. Rossm. I f. 62. Livadia.

Ancylus ellipticus Clessin. Mal. Blätt. (2) III 1881 p. 157. Euboea. Von Hrn. Leonis.

Cyclostoma elegans (Müll.) Süd-Abhang des Oeta-Gebirges bei dem Dorfe Stromi. — Anawriti im Parnass, von Dr. Krüper erhalten. — Livadia.

Pomatias athenarum. St. Simon Pfr. mon. pneum. IV p. 204.

11 mm lang, grau mit Spuren von zwei Fleckenreihen, die Rippen auf der letzten Windung verschwindend, Mundsaum schwach verdoppelt, am Columellarrand und am Aussenrand etwas ohrförmig ausgezogen. Am Süd-Abhang des Oeta-Gebirges bei dem Dorfe Stromi. Eine ähnliche Form, 10 mm lang, gefleckt, bei Livadia.

— tessellatus var. hellenicus St. Simon Pfr. mon. pneum. IV p. 105. Böttger, Nachr. mal. Ges. 1885 p. 119.

10—11 mm lang, fast einfarbig hellgrau, am Aussenrand kein deutliches Ohr. Vilitza am Parnass.

Paludina fasciata (Müll.) var. hellenica Cless. Mal. Blätt. neue Folge I 1, 1. West. Bl. p. 134. Vrachori in Akarnanien.

Bithynia orsinii (Küst.), bei Athen.

Hydrobia (Bythinella) charpentieri Roth. Mal. Blätt. II p. 36, nach Originalexemplaren von Roth bestimmt. Parnes in Attika und Karystos im südlichen Euboea, von hier durch Hrn. Leonis erhalten.

— — eine etwas schlankere Varietät, namentlich betreffs der vorletzten Windung, $2\frac{2}{3}$ mm lang, $1\frac{1}{2}$ mm breit, Mündung $1\frac{1}{3}$ mm, im Korax-Gebirge.

IV. Morea.

Nauplia Dec. 1884. Elis: Stadt Pyrgos, Dorf Kumani bei Divri, Olympia und Hafenplatz Katakolo Juli u. Aug. 1885. Parnon-Gebirge an der Ostgrenze von Lakonien gegen Kynuria.

Zonites verticillus? var. euboeicus. Kob. Rossm. VII f. 1810.

Beim Dorf Kumani in Elis; passt sehr gut zu Kobelt's Beschreibung und Abbilduug, nicht aber zur Varietät vom Taygetos, IV f. 1101. Die Farbe der Unterseite mehr hellgelb.

Patula rupestris (Drap.) Nauplia.

Helix (Gonostoma) leas Fer., grössere Abart, 14$^1/_2$ mm im Durchmesser, unten etwas stärker gewölbt. Olympia am Zeus-Tempel und Divri an der Ostgrenze von Elis.
— (Fruticiola) olivieri Rossm. Kumani (Dorf in Elis zwischen Divri und Olympia).
— (Campylaea) comephora Bourg. amenit. II pl. 12 f. 1—4. Ebenda.
— (Macularia) codringtoni Gray. Taygetos, von Dr. Krüper.
— (Xerophila) profuga Ad. Schmidt. Rossm. I f. 354 b.
Mehrere Exemplare deutlich kantig. Olympia am Zeus-Tempel.

Buliminus zebra Oliv. Nauplia.
Exemplare mit und solche ohne Zahnfalte am Columellarrand, im Übrigen ganz gleich, namentlich auch in der Mündungsform und durch mehr schiefen Columellarrand und dadurch unten mehr verengte dreieckige Mündung ein wenig vom attischen spoliatus abweichend.

Cionella folliculus (Gronov.) Isthmus von Korinth.

Clausilia schuchi Rossm. var. oertzeni Böttg. Olympia.
— grisea Desh. } Parnon-Gebirge in Arkadien.
— maculosa Desh. }
— schuchi Rossm. Olympia.

Cyclostoma elegans (Müll.) Kumani und Divri in Elis.

Planorbis carinatus Müll. Nauplia.

V. Nördliche Sporaden.

Im Jahr 1887 gesammelt.

Hyalina aequata Mouss. Skyros.
Helix (Gonostoma) lens Fer. Insel Skiathos, 10 mm im Durchmesser. Insel Skopelos, 10—13 mm. Insel Chilidromia, 10$^1/_2$ mm.
— (Cartusiana) olivieri Rossm. Skiathos, ganz hell, 13 mm im Durchmesser. Skopelos, bräunlich mit heller Binde und röthlicher Lippe, 11—12 mm.
— — cantiana var. frequens Mouss. Chilidromia, 13 mm.
— (Macularia) vermiculata Müll. Skopelos und Skyros (Emge).
— (Xerophila) cauta Westerl. Skopelos und Skyros.

Buliminus (Mastus) pupa Brug. Skopelos, nur 12 mm. lang und 5$^1/_2$ mm breit.
— (Chondrula) bergeri Roth. Skiathos, 10 mm lang. Chilidromia, 11—11$^1/_2$ mm lang, 4 mm breit, ziemlich dunkel röthlichbraun.

Pupa doliolum Brug. Chilidromia.

Clausilia (Albinaria) cristatella Küst. Skyros.
— (Papillifera) leucoraphe Blanc. Skiathos.
— — chelidromia Böttg. Skopelos und Chilidromia.
— (Oligoptychia) sporadica Böttg. Giura.
— — bicristata Rossm. Skopelos.

Cyclostoma elegans (Müll.) Skiathos und Skopelos, klein.

VI. Cycladen.

Naxos und Syra, März 1885, Keos, Andros, Mykonos März, Apr. 1887.

Daudebardia rufa var. *cycladum.* Taf. 10, Fig. 1.

Grosser Durchmesser $4^1/_2$ mm, kleiner 3, Mündung $2^1/_2$ im längern Durchmesser, $2^1/_3$ in der Quere, Columellarrand stärker concav als gewöhnlich; Nabel ziemlich weit, Schale ziemlich fest, röthlichgelb, mit deutlichen Anwachsstreifen.

Andros am Berg Kovari.

Limax conemenosi Böttg. Andros.
— (Agriolimax) berytensis Simr. a. a. O. Keos und Andros.
— — oertzeni Simr. a. a. O. Andros.
— (Milax) carinatus Risso. Keos und Andros.

Hyalina nitidissima Mouss. var. *aegaea* n.

20 mm im Durchmesser, blasser und ein wenig stärker gestreift als die Exemplare von Samos (s. unten); feine Spiralstreifen unter der Lupe sichtbar. Naxos.

— aequata Mouss. Syra (13 mm im Durchmesser) und Naxos.
— hydatina Rossm. Naxos.

Zonites sp., vermuthlich jüngere Exemplare von Z. pergranulatus. Kob. Rossm. VII f. 1809: nicht viel über 4 Windungen, Unterseite sehr schwach gekörnt, glänzend, Oberseite gut zu typischen Exemplaren von Amorgos stimmend. Insel Naxos.

Helix (Gonostoma) lens Fer. Insel Keos.
— (Cartusiana) olivieri Rossm. Keos.

Hell mit bräunlichem Mundrand, 12 mm im Durchmesser, 8—$9^1/_2$ mm hoch.

— — rothi Pfr. Kob. Rossm. VI f. 1633, 1634. Insel Andros beim Dorf Phelos. Syra. Naxos, mehr kreideweiss.
— — — var. imperforata. Kob. Rossm. VI f. 1635. Andros und Mykonos.
— (Fruticola) *andria* n. Taf. 10 Fig. 5. Andros und Mykonos.

Testa conoideo-globosa, anguste perforata, striatula et subtilissime squamulis anguste lunatis distantibus sculpta, griseofusca, concolor; spira conica, apice subpapillaris; anfr. $5^1/_2$, convexiusculi, sutura profunda discreti, ultimus initio subangulatus, dein rotundatus, supra et infra subaequaliter convexus, antice valde descendens; apertura diagonalis, rotundata, peristomate expanso, intus rubescenti vel albo labiato, marginibus callo distincto conjunctis, infero arcuato, non dilatato, columellari triangulatim dilatato, perforationem partim tegente.

a) Diam. maj. 15, min. $12^1/_2$, alt. $10^1/_2$; apert. diam. $8^1/_2$, lat. $7^1/_2$ mm,
b) „ „ 13, „ 11, „ 8; „ „ $6^1/_2$, „ 6 „
Insel Andros.

Gleicht in Gestalt und Habitus ziemlich der H. schuberti Roth, unterscheidet sich aber sofort durch die eigenthümliche Skulptur, welche an H. incarnata erinnert; unter starker Vergrösserung er-

scheint sie als aus fast mondsichelförmigen Schüppchen bestehend, 3—4 mal so schmal als ihre Zwischenräume und mit der Convexität nach rückwärts, nicht nach der Mündung gerichtet; dazwischen erscheinen äusserst feine Spiralstreifen.

Von H. incarnata trennt sie schon der gebogene, nicht auffällig verdickte Unterrand. Die Mundränder sind deutlich verbunden und die Verbindungswulst deckt bei einem der 4 Exemplare den Nabel grossentheils, bei den andern nicht. H. redtenbacheri Zelebor ist durch stärkere Radialstreifung ohne Bereifung, hellere Farbe und auffällig verdickten Unterrand gut unterschieden.

Helix (Campylaea) cyclolabris Desh. var. media, pilosa, subinflata. Insel Syra.

— — — var. *bacchica* n.

Glänzend glatt, durchscheinend röthlich graubraun, ohne Haare oder Körner, dünnschalig, mit verhältnissmässig grosser runder Mündung und stärker gewölbter Unterseite. Diam. maj. 25, min. 19, alt. 19, apert. diam. 14, lat. 12 mm.

Insel Naxos.

Etwas kleiner (22 mm) von der Insel Keos.

Kobelt's Abbildung von arcadica, Rossm. IV f. 1086, passt recht gut, Frauenfeld aber (Verhandl. d. zool. bot. Gesellsch. Wien 1867 S. 777) und Blanc-Westerlund S. 51 schreiben ihrer arcadica ausdrücklich Haare zu; auch können wir eine Form nicht arcadica nennen, die nur auf den Cycladen und nicht in Arkadien vorkommt. Vielleicht liegt diese Form der H. naxientia Ferussac prodr. n. 166, später zu naxiana korrigirt, zu Grunde, aber die von Deshayes dazu gegebene Abbildung, pl. 69 f. 1, passt nur auf eine Art von Kreta; vgl. unten H. terrena.

— (Pseudocampylaea) pellita Fer. Kob. Rossm. IV f. 1092. Syra.

Zu dieser Art gehört vermuthlich auch die H. setosa var. minor aus Syra bei Bourguignat aménités I 1856 p. 111.

— (Macularia) vermiculata Müll. Andros.

— (Euparypha) pisana Müll. Syra, Milo (Melos) und Naxos.

— (Xerophila) cretica Fer. Naxos.

Nur kleine Exemplare ($11^1/_2$ mm im Durchmesser, $9^1/_2$ hoch), deren Bestimmung etwas zweifelhaft bleibt.

— — cauta Westerlund und Blanc p. 63. Keos und Syra.

Unterscheidet sich von H. variabilis durch rauhere Oberfläche, runderen offeneren Nabel und rundere Mündung, namentlich stärkere Biegung des Unterrandes. Das Verhältniss der Höhe zur Breite ist sehr wechselnd.

— — candiota Mouss. coq. de Bellardi p. 10—12; Kob. Rossm. VI f. 1547. H. turbinata (non Jan.) Pfr. Chemn. ed. nov. Helix 37, 17, 18. Syra und Naxos.

— — profuga A. Schmidt.

Insel Keos, feingestreift, ohne Kante, mit breiten etwas hellbraunen Bändern; Gewinde niedrig. — Insel Naxos, sehr grob

gerunzelt, stumpfkantig, blass mit 1 braunem Bande, Gewinde höher.

Helix syrensis Pfr. symbol. III 1846 p. 69; monogr. I p. 178; Chemn. ed. nov. Taf. 23 Fig. 22, 23. — H. syrosina (Bourg.) Westerlund und Blanc fn. mal de la Gréce p. 67 pl. 3 fig. 21. —

Insel Syra.

Bourguignat's Originalbeschreibung seiner syrosina ist mir nicht zugänglich und ich kann daher nicht über dieselbe urtheilen, um so weniger als Westerlund und Blanc ausdrücklich angeben, dass ihre syrosina nicht genau zu der Bourguignat'schen stimme. Sie unterscheiden syrensis und syrosina und bilden beide ab, der einzige Unterschied, den ich aber aus ihrer Beschreibung und ihren Abbildungen herausfinden kann, ist der, dass bei ihrer syrosina der Kiel am Aussenrande der Mündung als scharfe Ecke hervortritt, bei ihrer syrensis aber nicht.

Nun sagt allerdings Pfeiffer in seiner Diagnose apertura rotundato-lunata, aber auf seiner Abbildung tritt doch der Kiel ebenso scharf an der Mündung hervor wie bei Westerlund's syrosina, und ebenso bei serrula Morel., womit Pfeiffer sie für identisch zu halten geneigt war.

Die vorliegenden Exemplare sind etwas grösser als die Pfeifferschen, nämlich 10 mm im grossen Durchmesser, ebenso auch Westerlund's syrosina. Ihre Farbe ist blass ockergelb, mit einigen etwas dunkleren Fleckchen, die Spitze braun, der Kiel weisslich, auf beiden Seiten braun umsäumt. Nur im vordersten Theil der letzten Windung steht der Kiel etwas über die Naht vor, sonst schliessen die Windungen eben aneinander an.

Var. *exserta*, carina anfr. penultimi exserta, valde supra suturam prominente, margine externo aperturae obtusangulo. Diam. maj. 6, alt. 5. Auf Syra von Spratt gesammelt, nach Exemplaren aus der Sammlung des Hrn. v. Maltzan. Unsere Taf. 3 Fig. 13.

Indem die Windungen sich höher übereinander emporheben, verlieren sie wie bei allen Scalariden an Ausdehnung in die Peripherie, daher der geringere Durchmesser. Pfeiffer sagt von seiner H. syrensis auch „anfractus exserti", aber die Abbildung zeigt kein derartiges Hervortreten des Kiels.

Buliminus (Zebrina) zebra var. spoliatus Pfr. Insel Keos.

10½—13 mm lang, 4 mm breit, meist deutlich gestriemt, seltener einfarbig weiss, öfters mit Andeutung einer Columellarfalte oder eines weiter innen sitzenden Höckers.

— (Mastus) pusio Brod.

Kleinere Exemplare, nur 11 mm lang, 5 mm breit, Mündung 4 mm, also nicht so breit wie Kob. Rossm. V f. 1356, von Naxos. Grössere und auch ziemlich schlankere, 13—16 mm lang, 6—7 mm breit, entsprechend dem etuberculatus Frauenf. Kob. Rossm. V f. 1355 von Andros. Etwas breitere, Kobelt's f. 1354 entsprechend, von Syra. „Immer nur unter Steinen."

Pupa scyphus Pfr. Naxos und Andros.
— umbilicata Drap. Andros am Berg Kovari.
— pagodula Dessmoul. Ebenda, unverkennbar trotz des weiten Abstandes von den sonst bekannten Fundorten.

Clausilia (Albinaria) eumeces Böttg. Keos.
— — discolor Pfr. Keos.
— (Alinda) denticulata Oliv. var. erberi Frfld. Andros.
— (Oligoptychia) kephissiae Roth. Keos.
— — bicolor Pfr. Andros.

Physa acuta Drap. var. subopaca Lam.
8 mm lang, 4 mm breit, Mündung $4^1/_2$ mm lang. Insel Keos.

Ancylus pileolus Fer., Roth Mal. Blätt. II 1855 2, 4. 5. Clessin Mal. Blätt. (2) III p. 155.
Wirbel so weit rückwärts als der Hinterrand reichend, aber von demselben durch eine Einbiegung getrennt. Insel Mykonos und Naxos, in Bächen.

Melanopsis praerosa (L.) var. ferussaci Roth moll. spec. 1839, Taf. 2 Fig. 10. Insel Keos, ungefähr Kobelt's VII f. 1885 entsprechend. — Insel Andros, bis 23 mm lang und $9^1/_2$ mm breit, Mündung 11 mm, der Roth'schen Abbildung entsprechend. Insel Naxos.

VII. Kreta.

Februar bis August 1884. April u. Mai 1887. Sammelstationen:

1. Kanea, das alte Cydonia.
2. Dorf Elos in der Eparchie Kissemos, am Westende der Insel.
3. Stadt Rethymno (Retimo, Rhithymna) an der Nordküste.
4. Dorf Melidoni in der Eparchie Mylopotamo.
5. Candia (Megalokastro), auch an der Nordküste, unweit des alten Cnossus oder Gnosos und in der Umgegend Dorf Archanes und Berg Joucta.
6. Hoch-Plateau Omalo („Weisse Berge“), im westlichen Theil (August).
7. Hochplateau Lasithi nebst Viano und Sitia (1887).

Daudebardia (Libania) saulcyi Bourg. cat. rais. 1, 8. 9. Kob. Rossm. V f. 1395. Kanea.

Glandina algira (Brug.) var. intermedia Martens. Kob. Rossm. V f. 1314. West. Bl. 1, 2. Atsipopulos bei Retimo.
39 mm lang, 18 mm breit; Mündung 20 mm lang, $7^1/_2$ mm breit; Schalenhaut gelb. Nach einer handschriftlichen Bemerkung von Hrn. v. Örtzen ist dieselbe in frischem Zustande grünlich und wird diese Art in Kreta noch sehr viel grösser; „besonders schön finde ich dieselbe auf der Halbinsel Spada (westl. Theil der Insel), auch bei Tuzla u. s. w.“

Limax variegatus Drap. Lasithi-Gebirge und Viano.
— (Agriolimas) thersites Heynem. Viano.
— — böttgeri Simr. Viano.

Limax (Milax) carinatus Risso. Viano.
— — creticus Simr. Lasithi-Gebirge.
Hyalina superflua Pfr. Chemn. ed. nov. (2) 10—12. Kob. Rossm. VI f. 1580. Unsere Tafel 10 Fig. 4.

Oben zimmtbraun, unten fein gegittert, unten heller glänzend gelb, ziemlich fest; grösstes Exemplar diam. maj. 18 mm, min. 15 mm. alt. 11 mm, Mündung nur wenig schief, 9 mm im Durchmesser, 8 mm in schiefer Höhe. Die meisten Exemplare 13—15 mm. Durchschnittlich höher und viel dunkler als in der genannten Abbildung. Lasithi-Gebirge, zahlreich.

— moussoni Kob.? var.

Ebenso eng genabelt, aber stärker gewölbt und dunkler, feine Spiralstreifung sehr deutlich. Diam. maj. 22 mm, min. $17\frac{1}{2}$ mm, alt. 11 mm; apert. diam. $11\frac{1}{2}$ mm, alt. obliq. 10 mm. Lasithi-Gebirge.

— aequata Mouss. Kanea ($16\frac{1}{2}$ mm), Kandia, Archanes, Lasithi-Gebirge, Viano und Sitia, also durch die ganze Länge der Insel verbreitet; auch auf der kleinen Insel Elasia an der Ostküste von Kreta.

— lamellifera Westerl. Bl., 1, 3. Kanea, 12 mm; Archanes, 15 mm.

NB. Helix protensa Fer. pl. 82 Fig. 3, von „Standié,“ d. h. der Insel Dia an der Nordküste von Kreta, scheint der Abbildung nach zwischen diesen beiden unter sich nahe verwandten in der Mitte zu stehen; sie gleicht in Habitus und Grösse grossen Exemplaren der aequata, aber der Unterrand zieht sich, wie schon Mousson hervorhebt, weiter nach vorn bei seiner Einfügung als der Oberrand, wofern die Abbildung hierin genau ist; bei lamellifera tritt der Oberrand weiter herab und beide Ränder bilden an ihrer Einfügung je ein Knötchen, was bei andern Hyalinen nicht vorkommt.

— wahrscheinlich subeffusa Böttg. Viano am Lasithi-Gebirge.

— (Aegopina) cretensis. West. Blanc p. 31, 1, 8; Kob. Rossm. (2) I f. 19. Kanea.

Sehr ähnlich damit ist Helix (Levantina) aegopinoides Maltzan Nachrichtsbl. mal. Ges. 1883 p. 102 von Sidero auf Kreta, in Felsenspalten lebend, in Skulptur, Färbung und Gesammtform ganz übereinstimmend, nur verschieden durch die scharfe Kante der früheren Windungen, die an der Naht noch deutlich zu erkennen, und geringeres Herabsteigen der letzten Windung. Das Fehlen des Glasglanzes an der Schale spricht allerdings bei beiden gegen die Einreihung unter Hyalina, aber sie besitzen auch nicht die deutliche Körnelung von Zonites, in welche Gattung die erstere von Blanc und Westerlund gestellt wird; gegen Levantina spricht entschieden der Mangel eines umgeschlagenen Mundsaums. Auch Hesse bestätigt durch Untersuchung der Weichtheile (Jahrb. d. mal. Gesellschaft 1884 p. 227), dass aegopinoides zu den Hyalinen gehört.

? Zonites pergranulatus Kob. Lasithi-Gebirge.

Ein unausgewachsenes Exemplar. Wenn etwa nicht eine Verwechslung der Etikette zu Grunde liegt, so beweist dieses das Vor-

kommen ächter Zonites auf Kreta, das bis jetzt noch nicht bekannt war, aber an sich ganz wahrscheinlich ist, da Zonites auch wieder an der Südwestecke Kleinasiens vorkommen.

Patula erdelii Roth, sudensis (Pfr.) Rossm. III f. 906. Kanea und Archanes (südlich von Kandia), auch bei Tuzla auf der Halbinsel Akrotiri (wo auch Suda liegt).

Helix (Gonostoma) barbata Fer. hist. nat. pl. 66 fig. 3, von Westerlund p. 35 als Varietät zu lens gezogen. Kanea, in einem Olivenwald.

— (Cartusiana) olivieri Rossm. Kanea.

— — rothi Pfr. var. psiloritana Maltzan. Kalathines in Kissamo, im westlichsten Theil der Insel.

Helix (Pseudocampylaea) pellita Fer.; 12—16 mm im Durchmesser, Sitia im östlichen Theil von Kreta und Insel Elasia.

Eine etwas abweichende Form, diam. maj. 17, min. 16, alt. 13½, apert. diam. et alt. 11 mm, durch die kreisrunde Mündung und die verhältnissmässig hohe Schale an H. westerlundi, West. Bl. p. 48, erinnernd, mit deutlich erkennbaren Haarnarben. Aus der Höhle Karouba, östlich von Sitia.

— — *dictaea* n. Taf. 3 Fig. 7.

Testa anguste umbilicata, depresse globosa, radiatim costulato-striata, pilis brevibus erectis rigidis obsita, brunneo-fulva, concolor; spira vix prominula; anfr. vix 5, convexiusculi, sutura profundiuscula, ultimus inflatus, rotundatus, prope aperturam sat descendens, pallidior; apertura perobliqua, late lunata, peristomate levissime expanso, intus albolabiato, marginibus approximatis, supero levius, basali distinctius arcuato, columellari valde dilatato, umbilici partem minorem occultante. Diam. maj. 16½, min. 13½, alt. 10; apert. diam. 10, alt. 9 mm.

Südseite des Lasithi-Gebirges (Dikte der Alten) bei Viano.

Gleicht im Allgemeinen, namentlich Färbung und Behaarung der H. pellita, unterscheidet sich aber von derselben durch den vollständigen Mangel eines Bandes, das flachere Gewinde und die weitere Mündung. Exemplare, welche die Haare verloren haben, was leicht geschieht, erhalten eine gewisse Ähnlichkeit mit H. schuberti Roth, unterscheiden sich aber auch von dieser durch flacheres Gewinde und weitere Mündung.

— — noverca Pfr. Kob. Rossm. IV f. 1089. Kanea, Atsipopulos bei Retimo, Archanes, im Lasithi-Gebirge, namentlich an dessen Südabhang bei Viano, und Insel Elasia.

Variirt merklich in der absoluten Grösse, die grössten Stücke haben 26 mm im Durchmesser, diejenigen von Viano nur 12—14, die von der kleinen Insel Elasia 16. Die Innenlippe derjenigen vom Lasithi-Gebirge auffallend röthlich gefärbt. An jüngeren Exemplaren ist das dunkle Band oft kaum erkennbar oder fehlt völlig.

— — lecta Fer. hist. nat. pl. 69 f. 2; Kob. Rossm. IV f. 1993, leicht kenntlich an den drei dunkeln Bändern, die dem ersten, dritten

und vierten der Tacheen zu entsprechen scheinen; bei jüngeren zuweilen nur 2 vorhanden, indem das untere fehlt. Elos bei Kissamo, Kandia, Archanes, Südabhang des Lasithi-Gebirges bei Viano; Insel Elasia.

Helix (Macularia) vermiculata Müll. Insel Elasia, 34 und 27 mm im Durchmesser.

— (Pomatia) aperta Born. Kanea.

— (Xerophila) variabilis Drap. Kandia.

— — cretica Pfr. Chemn. ed. nov. 37, 21. 22. Melidoni. Sitia, Dorf Kawuso und Kritsa (hier meist einfarbig weiss) im östlichen Theil der Insel. Elasia.

— — mesostena. Westerl. u. Blanc p. 71. Unsere Taf. 10 Fig. 10. Durch eng gedrängte Windungen, sehr seichte Naht, ziemlich flache Unterseite, dunkle unregelmässige Fleckenzeichnung, engen Nabel und meist stark herabsteigenden Mündungstheil ausgezeichnet; die Abbildung bei Blanc und Westerlund 3, 23 ist wenig charakteristisch.

Kanea, Kalathines, Kandia, Archanes, Viano und Sitia, bei Viano auch ein einfarbig weisses Exemplar. Die Exemplare von Kalathines verhältnissmässig hoch, $5^1/_3$ mm bei $6^1/_2$ mm Durchmesser.

— — sitiensis Maltzan. Jahrb. mal. Ges. 1887 p. 118.

Einfarbig grauweiss, stumpfkantig, ziemlich weit genabelt. Insel Elasia.

— — krynickii Kryn., Pfr. Chemn. ed. nov. 38, 1—3. Westerl. u. Blanc p. 60.

Flach, weitgenabelt, mit cylindrischen Windungen, weiss mit mehr oder weniger deutlich ausgeprägten von der Naht ausstrahlenden braunen kurzen Linien, an der Mündung bei den erwachsenen stark herabsteigend. Omalo, Viano und Sitia.

H. Hierapetrana Maltzan Jahrb. 1887 p. 118, von Hierapetra an der Südküste Kreta's scheint dieselbe zu sein.

— — amphiconus Maltzan. Nachr. mal. Ges. 1883 p. 102.

Flach, linsenförmig, scharfkantig, blassgelb. Am Weg von Sitia nach Apano Zakro. Original-Fundort der Art nach v. Maltzan ebenfalls Sitia.

— — *gradilis* n. Taf. 10 Fig. 12.

Testa anguste umbilicata, pyramidata, angulata, solidula, confertim striata, alba, fasciis raris fuscis interruptis vel diaphanis picta; anfr. 5, gradati, primus laevis, albus vel pallide fuscus, sequentes superne planiusculi, paulo super suturam distincte angulati, sutura instricta, ultimus basi paulo magis convexus, prope aperturam levissime deflexus; apertura parum obliqua, late securiformis, peristomate recto, intus labiato, margine supero substricto, externo et basali valde arcuatis, columellari subperpendiculari, ad insertionem vix dilatato. Diam. maj. 8, min. 7, alt. $5^1/_2$—6; apert. diam. $3^1/_2$, alt. 3 mm.

Insel Elasia an der Ostküste von Kreta.

Unterscheidet sich von H. ledereri Pfr. durch viel stumpfere Kante, geringere Grösse, verhältnissmässig engeren Nabel und schwächere Skulptur, von H. pyramidata Drap. durch die regelmässige stufenartige Erhebung der Kante über die Naht, die bei allen Exemplaren gleichmässig ist.

Buliminus (Mastus) pupa Brug. Sitia, 12—13 mm lang, $4^1/_2$—5 mm breit, letzte Windung hinreichend gross und dadurch vom folgenden verschieden.

— — cretensis Pfr. Kob. Rossm. VII f. 2012. Kandia, Archanes, Melidoni, Lasithi-Gebirge und bei Viano, sowie zwischen Kawusi und Sitia, immer unter Steinen. Wechselt in der Höhe (Länge) zwischen 22 und 15 mm und 8—5 mm breit, die längeren und die kürzeren aber verhältnissmässig gleich schlank, nicht die kürzeren breiter.

— — olivaceus Pfr. Kob. Rossm. VII f. 2035. Bei dem Dorfe Kato-Zakro nahe der Ostküste und auf der Insel Elasia. $11^1/_2$ bis 14 mm lang, ein Stück 15 mm lang. Mündung so lang als die Schale breit; Schalenhaut bei frischen Exemplaren glänzend, blass gelbbraun, seltener dunkelrothbraun, die unregelmässigen hammerschlagartigen Eindrücke unter der Naht bei vielen Exemplaren recht deutlich, bei andern nicht. Mundsaum meist dünn, mit nur schwacher weisser Lippe, bei andern Exemplaren ein wenig ausgebogen; meistens keine Spur eines Höckers auf der Mündungswand, aber bei einzelnen Stücken, die sonst nach Glanz und Hammerschlageindrücken ganz charakteristisch sind, doch ein solcher Höcker, wahrscheinlich sind das ältere Exemplare. Einige haben eine dickere Schale überhaupt und besonders eine dickere Mündungslippe, sind zugleich minder glänzend und zeigen die Falten unterhalb der Naht weniger deutlich; zu diesen gehört das einzige 15 mm lange Stück und sie machen einen festen Unterschied zwischen B. olivaceus und cretensis zweifelhaft; ebenso ein Exemplar vom Wege zwischen Kandia und Viano, 11 mm lang, 5 mm breit, mit deutlich weisser Naht, aber Fältchen darunter, glänzend, mit dickem geradem Mundrand und deutlichem Parietalhöcker, im Ganzen näher cretensis als olivaceus. Diese zwei Arten dürfen jedenfalls nicht in zwei verschiedene Untergattungen gestellt werden.

Stenogyra decollata (L.). Insel Elasia, lang und schmal.

Pupa doliolum Brug. Lasithi-Gebirge.

Die vorliegenden unvollkommenen Exemplare scheinen doch eher zu dieser Art zu gehören, als zu scyphus, die man eher erwarten sollte.

— umbilicata Drap. Viano am Lasithi-Gebirge.

Clausilia (Albinaria) byzantina, glabella, strigata, tenuicostata, bipalatalis, striata, corrugata, spratti, drakakisi, clara, distans, vermiculata und teres, s. Böttger.

Succinea elegans Risso. Südabhang des Lasithi-Gebirges bei Viano. — Eine sehr kleine Form, nur 6 mm lang, am meisten mit Kob. Rossm. VII f. 2040 übereinstimmend, bei Elos.

Limnaea truncatula (Müll.) Atsipopulos und Kandia.

Planorbis rotundatus Poir. Kanea.

— nitidus Müll. Kanea.

Ancylus capuloides Porro. Im Lasithi-Gebirge.

Bithynia sp. Kanea.

Hydrobia (Bythinella) sp. Elos.

Melanopsis praerosa (L.) Kanea.

VIII. Kleinasiatische Inseln.

Vergleiche J. Roth molluscorum species diss. 1830. 4to. und Mousson coquilles terr. et fluv. recueillies par le Prof. Bellardi (Mittheilungen der naturforsch. Gesellsch. in Zürich Bd. III) 1854. 59 S. 1 Taf.

Die auf diesen Inseln im Mai, Juni und Juli 1887 gemachten Sammlungen enthalten viel Neues und Interessantes.

Daudebardia sp., nur junge Exemplare. Insel Nikaria, bei Petropulis.

Vitrina annularis Stud. Kob. Rossm. V f. 1406. Samos, Gipfel des Kerki.

Hyalina nitidissima (Mouss.) var. n. *Samia* n. Taf. 3 Fig. 2.

Testa anguste perforata, depressa, leviter striatula et valde nitida, tenuis, diaphana, flavescens, subtus pallidior; spira subplana, anfr. $5^1/_2$, ad suturam subimpressam fortius striatuli et leviter appressi, regulariter crescentes, ultimus rotundatus, basi paulum convexior, antice non descendens; apertura parum obliqua, oblique lunata, marginibus distantibus, columellari ad insertionem vix dilatato, callo parietali nullo. Diam. maj. 23, min. 18, alt. 9; apert. diam. $12^1/_2$, alt. obliqua $8^1/_2$ mm.

Chios und Samos, auf beiden Inseln in Höhlen, auf der letztern in einer solchen auf dem Berge Kerki zahlreich, auch auf Nikaria.

Die Unterschiede, welche Mousson-Schläfli p. 38 für seinen Zonites glaber var. nitidissimus von Janina gegenüber dem ächten Z. glaber aus den Alpen angibt, passen auch auf die vorliegende Schnecke, nur ist diese bedeutend grösser. Hyalina moussoni, Kob. Rossm. VI f. 1584, angeblich von Konstantinopel, ist mindestens sehr ähnlich, aber auch kleiner (19 mm) und nach Kobelt's Abbildung VI f. 1584 ihre Spitze etwas mehr vorstehend, der Unterrand der Mündung stärker gebogen.

H. natolica Albers hat nach dem Originalexemplar einen etwas weiteren Nabel und bei gleicher Grösse reichlich einen Umgang mehr, und ist sowohl oben als unten stärker gewölbt.

— Cypria Pfr. Chemn. ed. nov. 83, 1. 3. Kob. Rossm. VI f. 1579. var. *major* n. Taf. 3 Fig. 13.

Bis 24 mm im Durchmesser, dunkler rothbräunlich gefärbt, unten heller, im übrigen übereinstimmend.

Insel Nikaria bei Samos (24 mm im Durchmesser), Kalymnos an der Küste Kariens und Samos selbst, am Berg Kerki (18 mm).

Hyalina aequata Mouss. coq. de Bellardi p. 16. Chios, Nikaria, Kalymnos (16 mm im Durchmesser), Nisyros (13 mm), Rhodos (17 mm), Chalki (15 mm), Karpathos (13 mm), Kasos (bis 15 mm.).

— hydatina Rossm. Nikaria bei Agio-Kiriko.

— sorella Mouss. Nikaria bei Petropulis.

— eudaedalea Bourg., ziemlich stark gestreift, in einer Höhle ebenda.

— clessini Hesse Chios, am Berge Elias.

Zonites pergranulatus Kobelt (Rossm. VII f. 1809) var. *elatior*

a) Diam. maj. 28, min. 23½, alt. 13; apert. diam. 12½, alt. 11 mm,
b) „ „ 31, „ 26, „ 17½; „ „ 14, „ 12 „

Kasos, das kleinere Exemplar, vielleicht noch nicht ganz ausgewachsen, mit einer Kante, die bis ganz nahe zur Mündung deutlich bleibt, während bei dem grösseren dieselbe schon auf der Hälfte der letzten Windung undeutlich ist. Beide zeigen die Granulation auch auf der Unterseite ebenso stark wie oben, das kleinere sogar bis in die Nähe des Nabels, aber beide unterscheiden sich von Exemplaren der Insel Amorgos, dem Originalfundort der Art, dadurch, dass die scharfe Kante der obersten Windungen in der Naht deutlich hervortritt, die ganze Schale weniger flach, der Nabel etwas enger und die Kante etwas schwächer ist.

Zonites *casius* n. Taf. 9 Fig. 4, 5.

Testa modice umbilicata, orbiculato-convexa, fuscescentiflava, supra distincte seriatim granulosa, opaca, infra striatula, nitida; spira sat convexa, obtusa; anfr. 5½, planiusculi, sutura sat impressa, priores carinati, ultimus subangulatus, ad aperturam rotundatus, paululum descendens; apertura lunato-rotundata, remote albo-labiata, margine columellari ad insertionem modice dilatato.
Diam. maj. 27, min. 22½, alt. 16½; apert. diam. 13, alt. 12 mm,
„ „ 27, „ 21½, „ 17, „ „ 13, alt. 12½ mm.

Insel Kasos, mit der vorigen mitgebracht.

Gleicht in der glanzlos braungelben Färbung dem Z. smyrnensis, von dem er sich aber durch die viel schwächere Kante und die Gesammtgestalt unterscheidet; diese gleicht eher dem Z. polycrates und noch mehr dem Z. (verticillus) euboeicus Kobelt, der erstere ist aber runder, enger genabelt, schwächer gekörnt und dunkler gefärbt, der letztere hat eine deutlichere Kante und engere Windungen, ebenso Z. corax. So bleibt nichts übrig, als eine eigene Art daraus zu machen.

Zonites smyrnensis Roth. l. c. 1, 8. 9. Rossm. III f. 900. Chios, bis 31 mm im Durchmesser; Nikaria, hier in einer Höhle bei Petropuli, und Insel Syme, an der Südküste von Karien, hier sehr stumpfkantig. Die Exemplare von Chios stimmen sehr gut mit denjenigen überein, welche Fleischer 1826 bei Smyrna sammelte.

Leicht kenntlich an den ganz flach aneinander schliessenden Windungen, der hellgelben Farbe, den zahlreichen früheren Lippen

und der stumpfen Kante. Die oberen Windungen sind sehr scharfkantig und die Kante steht bei einzelnen Exemplaren stellenweise sogar über die Naht vor. Ein junges Exemplar auf unserer Tafel Fig. 6 abgebildet.

Zonites *rhodius* n. Taf. 3 Fig. 2.

Testa latiuscule umbilicata, depressa, distincte radiatim striata, supra rufescenti-fulva, subtilissime spiratim striata et granulata, nitidula, infra albida, nitida, obsolete decussata; spira brevissime conoidea, anfr. $4^1/_2$, sat lente crescentes, sutura profundiuscula, priores carinati, distincte granulosi, ultimus sat depressus, obsolete angulatus, angulo prope aperturam prorsus evanescente; apertura diagonalis, oblique lunata, intus albolabiata. Diam. maj. 28, min. 22, alt. $12^1/_2$; apert. diam. $12^1/_2$, latit. obliqua $11^1/_2$ mm.

Rhodos und Syme.

Verwandt mit Z. caricus und pergranulatus, aber flacher, mehr glänzend und die ersten Windungen merklich kleiner.

An der Unterseite sind wohl noch eine Strecke weit Spirallinien zu erkennen, aber doch sehr schwache, und auch die Oberseite ist entschieden mehr glatt und glänzend als bei Z. pergranulatus. Von Z. smyrnensis, mit der sie aus Syme zusammen mitgebracht wurde, unterscheidet sie sich durch grössere Flachheit im Ganzen, aber tiefere Naht, dunklere Farbe, stärkeren Glanz, dünnere Schale, schwächere Körnelung und schwächere Kante.

Schon Saulcy hat auf Rhodus einen Zonites gesammelt, welchen Bourguignat 1853, damals noch nicht so sehr zur Aufstellung neuer Arten geneigt, als Z. verticillus bezeichnet hat.

Zonites caricus Roth diss. p. 17, 1, 6. 7 und 21. Rossm. III f. 899. Unsere Tafel 9 Fig. 7, 8.

Testa late umbilicata, convexo-orbiculata, supra confertim granulata, rufofulva, fascia peripherica angusta pallida, subtus nitida, radiatim striatula pallide virenti-flava; anfr. 5, planiusculi, primus subconcavus, distincte granulatus, carinatus, sat magnus, ultimus rotundatus, antice non aut vix deflexus; apertura lunato-rotundata, intus albolabiata, margine columellari ad insertionem modice dilatato. Diam. maj. 31, min. 25, alt. 15; apert. diam. 14, alt. obliq. 13 mm.

Ein anderes Exemplar bei sonst gleichen Massen 17 mm hoch, die Mündung $13^1/_2$.

Insel Karpathos.

Wenn man annehmen darf, dass das von Roth und später von Rossmässler beschriebene und abgebildete Exemplar noch nicht ganz ausgewachsen ist, wofür schon die geringe Anzahl von 4 Windungen spricht und wie auch schon Rossmässler vermuthete, so passen die vorliegenden Exemplare sehr gut auf diese Art, und dieses wird bestätigt durch das Vorhandensein einiger jüngerer und eines ganz jungen Exemplars unter den von Hrn. v. Örtzen gesammelten. Die erste Windung ist ziemlich gross, doch nicht so viel mehr als bei

smyrnensis u. a. (in den Kobelt'schen Figuren von Zonites, Bd. IV und VII der Iconographie, scheinen mir durchschnittlich die beiden ersten Windungen zu klein gezeichnet), auch die Körnelung der ersten Windung findet sich bei andern Zonites. Ein Exemplar von 3 Windungen, 12½ mm Durchmesser, hat noch einen ganz scharfen Kiel bis zur Mündung und schon zwei Lippenwülste; ein älteres von 4 Windungen, Durchmesser 19 mm, also noch etwas kleiner als das Roth'sche und Rossmässler'sche, schon eine sehr stumpfe Kante, die an der Mündung ganz verschwindet und innerhalb der letzten Windung 3 Lippen.

Die Art ist zunächst mit H. corax Pfr. novitat. III 78, 1—5, Kob. Rossm. IV f. 1103 zu vergleichen, die aber bei gleicher Grösse eine Windung mehr und daher auch engere Windungen überhaupt hat, die Kante länger beibehält und keinen solchen Unterschied in der Färbung zeigt. H. carica erinnert, wie schon Rossmässler richtig bemerkt, an H. albanica, namentlich auch darin, dass die dunkel rothbraune Färbung der Oberseite sich noch unterhalb der hellen peripherischen Binde ein Stück weit fortsetzt. Z. albanicus var. graecus Kob. Rossm. IV f. 1102 unterscheidet sich durch langsamer zunehmende Windungen, stärkere Granulation und andere Färbung.

Zonites *polycrates* n. Taf. 3 Fig. 3.

Testa anguste umbilicata, orbiculato-convexa, rufescenti-fusca, supra seriebus granulorum confertis et lineis impressis sculpta, infra tantum striatula, vix pallidior, non nitens; spira conoidea, obtusa, anfr. 5, rotundati, sutura impressa non marginata irregulariter denticulata, pallidiore, ultimus initio levissime subangulatus, dein rotundatus, antice non descendens; apertura perparum obliqua, lunato-subcircularis, margine columellari ad insertionem distincte dilatato.

	Diam. maj.	min.	alt.	apert. diam.	alt. obl.
a)	35,	28½,	22½;	16,	16½ mm.
b)	34,	28,	22;	15½,	14½ „
c)	34,	28,	25;	17½,	17 „

Insel Chios (b), Samos und zwar in dem westlichen Theil der Insel bei Marathokampos (a), Nikaria bei dem Orte Eodilos (c).

Nächstverwandt mit Z. chloroticus Pfr. Chemn. ed. nov. 153, 18. 19, Kob. Rossmässler IV. f. 1100, von Smyrna, aber dunkler und mehr gleichmässig gefärbt, mehr kuglig, enger genabelt, eine Windung weniger und durch die grobgezähnelte Naht unterschieden. In der Gestalt nähert er sich einigermassen der Hyalina cretensis Blanc, die aber eine viel schiefere und deutlich herabsteigende Mündung und einen verhältnissmässig weiteren Nabel hat, auch nicht deutlich gekörnt ist.

Bei einem jungen Exemplar von 18 mm Durchmesser, dem noch mehr als eine Windung fehlt, ist die Kante schon ganz stumpf und an der Mündung verschwunden.

Patula erdelii Roth l. c. 1, 4. 5. 1830. Mouss. Bellardi p. 17. — H. sudensis Pfr. 1846. Rossm. III f. 901. Inseln Kalymnos, nur 9 mm im Durchmesser, Kappari (zwischen der vorigen und Kos gelegen) und Nisyros.

Nicht als Art zu unterscheiden von der kretischen sudensis.

— rupestris Drap. Samos, am Berg Kerki und Nikaria bei Agio-Kiriko.

Helix (Gonostoma) lens Fer. Samos, 12 mm im Durchmesser, Kalymnos, 12 mm, Kappari, etwas höher, aber dafür nur 10 mm im Durchmesser.

„Meist an der Unterseite von grössern Steinen und unter Laub."

— — lenticula Fer. Insel Armathia bei Kasos.

Helix (Fruticicola) schuberti Roth l. c. p. 15, Taf. 1, Fig. 12. Kob. Rossm. V f. 1209. — H. rissoana Pfr. mon. I, p. 138, 1846; Reeve conch. ic. V f.

Exemplare, die mit Kobelt's Beschreibung und Abbildung gut übereinstimmen, ziemlich hell graubraun, unregelmässig gestreift, und etwas narbig, 10—13 mm im Durchmesser (ein ungewöhnlich grosses nur als Fragment erhaltenes mindestens 16 mm) und 9 mm hoch; Mündung gerundet, wenig herabgebogen, $6^1/_2$ mm im Durchmesser und 6 mm in schiefer Höhe.

Insel Chios und Samos, hier bei Marathokampo.

Helix (Fruticicola) proclivis n. Taf. 10, Fig. 8.

Testa anguste umbilicata, subdepresso-globosa, distincte striatula, cornea; sutura albida; anfr. $5^1/_2$, convexiusculi, ultimus rotundatus, antice valde descendens; apertura late lunata, perobliqua, peristomate intus albolabiato, extus opace flavo, tenuiter expanso, marginibus subapproximatis, columellari ad insertionem dilatato, umbilici non dimidiam partem obtegente. Diam. maj. 14, min. 11, alt. $9^1/_2$; apert. diam. 8, alt. obliqua 7 mm.

Inseln Samos, Kalymnos, Kappari, Kos und Nisyros in verschiedener Grösse, die kleinsten Stücke nur 11 mm im Durchmesser. Auch auf dem Festlande bei Magnesia, von Hrn. v. Maltzan gesammelt, und bei Smyrna, 12—$14^1/_2$ mm (Böttger). Steht in der Mitte zwischen H. schuberti Roth aus Karien, welche mehr kugelig ist mit mehr kreisrunder weniger schiefstehender Mündung, und H. grelloisi Bourg. amenit. II 5, 10—12, von den Inseln des Archipels, ohne nähere Angabe; diese ist noch bedeutend flacher. Die weisse Innenlippe scheint bei allen drei auf der Aussenseite auffällig als grell gelber Streifen durch. Eine weisse Nahtbinde ist bei den meisten, aber nicht allen der vorliegenden Exemplare ziemlich schwach angedeutet, ebenso eine blasse Binde in der Peripherie, wie bei so vielen Fruticicolen.

Helix (Cartusiana) cartusiana Müll. Insel Nikaria, 9—11 mm im Durchmesser.

— — syriaca Ehrbg. Rossm. I f. 568. Nabel ganz verdeckt, zwei

mehr oder weniger deutliche graue breite Bänder. Insel Kos, 10 mm im Durchmesser. Insel Rhodos, bei Kastelo, Trianda und bei der Stadt Rhodos, 8—10 mm.

Helix (Campylaea) cyclolabris Desh. var. mit sehr weitem Nabel, 26 mm im Durchmesser. Insel Nikaria, subfossil.

— (Pseudocampylaea) pellita Fer. Kob. Rossm. IV. f. 1092. Rhodos, bei der gleichnamigen Stadt, 12 mm, und bei Kastelo, 15 mm im Durchmesser. Insel Chalki, an der Westküste von Rhodos. Karpathos, bis 17 mm; Armathia, 12½—16 mm; Kasos, nur junge Exemplare.

— — *testacea* n. Taf. 10, Fig. 6.

Testa perforata, globosa, solidula, suboblique confertim ruguloso-striata, fulva, ad suturam et peripheriam pallida, fascia supera distincta, infera evanida fuscis; anfr. 5½, convexiusculi, ultimus rotundatus, antice subito valde descendens; apertura perobliqua, subcircularis, peristomate breviter expanso, tenui, diaphano, intus valde albolabiato, marginibus approximatis, callo albo junctis.

Diam. maj. 19½, min. 16½, alt. 14; apert. diam. 11, alt. obl. 10 mm.
„ „ 15, „ 12½, „ 10–11; „ „ 8½, „ „ 7 „
Insel Kasos.

— — Nächstverwandt mit der vorigen, aber grösser, erwachsen ohne Haare, mehr kugelig, grob gestreift und etwas gekörnt, bräunlichgelb mit einer hellen Binde in der Peripherie zwischen zwei dunkeln schmalen Bändern; das untere derselben mehr variabel, zuweilen kaum angedeutet. Mündung stark herabsteigend, annähernd kreisrund, Mundränder beinahe verbunden, mit weisser Lippe, deutlich ausgebreitet, den Nabel fast zur Hälfte überdeckend. Jüngere Exemplare zeigen kurze steife Haare (von 12 mm Durchmesser), ähnlich denen der H. pellita, namentlich auf der weissen Binde. Ganz junge, Fig. 7b sind deutlich kantig (Fig. 6b).

Diese schöne Art stimmt recht gut mit der Abbildung von Helix naxiana bei Ferussac hist. nat. pl. 69, Fig. 1 überein; diese Abbildung ist aber im prodrome noch nicht citirt und erst nach Ferussac's Tod herausgegeben; im prodr. No. 166 sagt Ferussac von seiner H. naxientia (p. 68 in naxiana verbessert), sie sei auf Naxos und auch von Olivier auf Kreta bei Palaiocastro gefunden und sehr ähnlich der vorhergehenden, vielleicht nur eine Ausartung (degeneration) derselben. Die vorhergehende, No. 165, zonata, umfasst nun bei Ferussac unsere jetzigen H. ichthyomma, zonata, foetens und cyclolabris, vielleicht auch noch andere Arten nach den vielerlei Fundorten aus Italien, die daselbst angegeben. Ferussac hat gerade die Campylaeen bei weitem nicht so scharf, wie wir gegenwärtig, unterschieden und so ist es gar nicht unwahrscheinlich, dass er auch unter dem Namen naxiana zweierlei zusammengefasst hat, vielleicht die oben S. 182 erwähnte grosse Varietät von cyclolabris aus Naxos und eine andere mit der unsern übereinstimmende oder ihr doch sehr ähnliche aus Kreta, diese

letztere aber von Deshayes als naxiana abgebildet worden ist. Jedenfalls mag ich die vorliegende Art aus Kasos nicht naxiana nennen, so lange das Vorkommen derselben auf den Cycladen nicht sicherer nachgewiesen ist. Sie schliesst sich sehr nahe an H. westerlundi Blanc p. 48, pl. 2, Fig. 14 von Kreta an, die noch etwas grösser und höher, sowie deutlich gekörnt ist, auch eine weisse Naht und einen dunkeln häutigen Randsaum an der Mündung haben soll.

Helix (Macularia) vermiculata Müll. Chios, bei der Stadt Kastro. Samos, dickschalig. Kalymnos, 35 mm, die 3 obern Bänder marmorirt und vereinigt, andere Exemplare nur 31—32 mm, mit schmalen scharf getrennten Bändern. Kappari, albin. Kos. Nisyros. Symi, bis 33 mm im Durchmesser und (andere Exemplare) 24 mm hoch, Bänder scharf getrennt, wenig oder gar nicht unterbrochen. Rhodos. Armathia, erwachsen nur 24 mm im grossen Durchmesser.

— (Iberus) spiriplana Oliv. voy. Levant 17, 7. Mouss. Bellardi p. 23. Kob. Rossm. V f. 1166. H. malziana Pfr. novitat. III 92, 14—16.

Rhodos bei Kastelo. „Wird daselbst gegessen und soll nach Aussage der Einwohner der H. vermiculata an Schmackhaftigkeit vorzuziehen sein.“ (v. Örtzen mscr.) Auch auf der kleinen Insel Chalki, bei Rhodos. Durchmesser erwachsener Stücke 25½—33, Höhe bei den kleineren wechselnd, 15—19, bei den grössern 20—21 mm. Nabel immer ganz verdeckt. Kiel der vorletzten Windung zuweilen noch scharf vorstehend.

— — — var. ähnlich caesareana Pfr. Kob. f. 1164. Insel Kalymnos, 38 mm im grossen Durchmesser, dickschalig. Insel Symi, 33—39 mm, in der relativen Höhe wechselnd, Nabel zur grössern Hälfte bis ganz verdeckt. Karpathos, ein schlecht erhaltenes Exemplar, mit ziemlich offenem Nabel.

— (Pomatia) aspersa Müll. Chios, bei der Stadt Kastro, 35 mm im Durchmesser. Samos, 44 mm. Kos. Rhodos, 40 mm, schön dunkel gefärbt.

— — asemnis Bourg. (amenit. II p. 176, 24, 4. 5. Kob. Rossm. IV p. 21 f. 1032, 33.)

— — Var. homerica n. Taf. 11, Fig. 4.

In den wesentlichen Charakteren mit diesen Beschreibungen und Abbildungen übereinstimmend, aber doch mit etwas anderm Habitus, dünnschalig, etwas glänzend, blass röthlichgrau mit 2 breiten dunklen rothgrauen Bändern (123 u. 45, wie gewöhnlich bei cincta), so hoch wie breit oder höher; Mundsaum kaum verdickt, der Columellarrand rein weiss, schön gebogen, verhältnissmässig schmal, namentlich die Auflagerung auf die Nabelgegend und Mündungswand sehr dünn, kaum bemerklich und ohne deutliche Grenze nach aussen. Inneres der Mündung dunkel.

Grössere Exemplare 40—41 mm hoch und ebenso breit, andere kleinere verhältnissmässig höher, 38—39 mm hoch und 33½ bis 37 mm breit, auch etwas matter und dunkler, die Ausbreitung des Columellarrandes etwas stärker markirt.

Inseln Chios, Syme.

Ein einziges Exemplar von Samos, Fig. 5, bei Marathokampo todt gefunden, der typischen asemnis noch viel ähnlicher, dickschalig, etwas breiter (42 mm) als hoch (40 mm), der Columellarrand noch dicker und weniger gebogen.

H. ligata Müll. Rossm. „labro crasso" von Magnesia bei Roth dissert. p. 1 ist vermuthlich dieselbe Art. H. solida (Ziegl.) Albers, zweite Ausg. S. 142, angeblich vom Taurus, ist ähnlich, aber mit dickerem Rand.

Helix cincta Müll. var. minor. vgl. Rossm. I f. 287 a, b.

Insel Nikaria.

Alle klein, mit der charakteristischen gelbgrauen Farbe und den dunkelrothgrauen Bändern, oben 123, auf der letzten Windung vereinigt, unten 4 und 5 auch hier noch getrennt, schmal. Mundsaum dick, braunroth, ebenso oder noch dunkler die Mündungswand. Aber die allgemeine Gestalt verschieden, bald mehr hochgewunden, bald ziemlich kugelig, wie die folgenden Dimensionen zeigen.

	Diam. maj.	min.	alt.	apert. diam.	alt.
a)	$32\frac{1}{2}$,	27,	$37\frac{1}{2}$,	21,	24 mm.
b)	35,	$28\frac{1}{2}$,	35,	21,	$24\frac{1}{2}$ mm.

Auch grosse Exemplare von Helix cincta, entsprechend Rossm. I f. 287 c mit braunem Mundsaum und brauner Auflagerung auf der Mündungswand, kommen an der benachbarten Küste Kleinasiens bei Smyrna vor, wie von Fleischer 1826 und von v. Maltzan 1887 gesammelte Exemplare zeigen.

— (Pomatia) figulina Rossm. II f. 580. Insel Kappari, zwischen Kalymnos und Kos. Insel Symi, an der Südküste Karien's, 28 mm im Durchmesser und ebenso hoch. Rhodos, bei der Stadt Kastelo, 26 mm im Durchmesser und nur $23\frac{1}{2}$ mm hoch; 4 Bänder, indem No. 2 und 3 vereinigt.

— — aperta Born. Chios. Samos. Nikaria. Kleine Insel Chalki, bei Rhodos, von hier 2 Stück, die eigenthümlich von oben und unten zusammengepresst und nach aussen etwas kantig sind, so dass die Mündung und entsprechend auch der Winterdeckel scharf dreieckig sind; wahrscheinlich durch Eindringen in enge Spalten bei noch dünner, etwas nachgiebiger Schale so entstellt.

— (Euparypha) pisana Müll. Insel Kos. Klein, etwas runzlig.

— (Xerophila) variabilis Drap. Chios. Kalymnos (klein). Rhodos, bei Kastelo und Trianda.

— — cauta Westerl. (vgl. oben.) Samos.

— — cretica Pfr. Rhodos, bei Kastelo und Trianda. Insel Chalki, neben einigen jüngeren Stücken ein ungewöhnlich hohes, kugligkonisches (17 mm im Durchmesser, 14 mm hoch), fast einfarbig weiss, mit engerem Nabel und schwärzlicher Spitze. Erinnert an H. ungeri Zelebor aus Südwest-Kleinasien und Cypern, die ich aber

nur aus der Beschreibung (Pfeiffer monogr. V p. 483) kenne. Insel Karpathos, bis 17 mm im Durchmesser, meist lebhaft marmorirt, seltener mit breiten Bändern oder einfarbig weiss. — Inselchen Sokastro, an der Westseite von Karpathos, ein junges Exemplar mit mehreren breiten fast schwarzen Bändern. Insel Kasos, 17 mm im Durchmesser, 12 mm hoch, fleckig gebändert und marmorirt, mit ziemlich hellbrauner Spitze.

Helix (Xerophila) candiota Pfr. Kob. Rossm. VI f. 1547.

a) 9 mm im Durchmesser, $8\frac{1}{2}$ mm hoch, Karpathos,
b) 10 „ „ „ 9 „ „ Kasos,
c) $11\frac{1}{2}$ „ „ „ $10\frac{1}{2}$ „ „ Armathia.

All diese drei Inseln zwischen Rhodos und Kreta gelegen.

— — mesostena Westerl. (s. oben bei Kreta). Rhodos, bei Trianda. Insel Armathia, fast nur junge Exemplare, aber sehr bunt und verschiedenartig gezeichnet.

— — calymnia n. Taf. 10, Fig. 9.

Testa subdepressa, modice umbilicata, subtiliter radiatim striatula, alba, fasciis fuscis angustis subinde interruptis picta; spira conica, subgradata, anfr. vix 5, convexi, sutura profunda discreti, ultimus rotundatus, antice vix descendens; apertura subverticalis, subcircularis, peristomate recto, intus albolabiato, marginibus inter se remotis, columellari arcuato, vix dilatato. Diam. maj. $6\frac{1}{2}$, min $5\frac{1}{3}$, alt. $4\frac{1}{2}$; apert. diam. 3, alt. $2\frac{2}{3}$ mm.

Insel Kalymnos.

Nur ungern entschliesse ich mich auf Ein Exemplar einer so kleinen Xerophile eine Art zu gründen, um so mehr als das kaum merkliche Herabsteigen der letzten Windung neben der kreisförmigen Gestalt und fast senkrechten Stellung der Mündung nahe legen, an eine nicht vollständig ausgebildete Form zu denken, aber die gut ausgebildete, sogar etwas weiter innen noch einmal wiederholte weisse Innenlippe spricht dagegen, sie für etwas ganz Junges zu halten. Durch die stark gewölbten, etwas treppenförmig absetzenden Umgänge und das verhältnissmässig ziemlich hohe Gewinde erinnert sie zunächst an H. candidula, mit der sie auch die weisse Farbe und die schmalen Bänder gemein hat, doch ist sie nicht so kreideweiss, sondern ein klein wenig grauröthlich und die Bänder sind heller, braun, etwas durchscheinend, stellenweise in Reihen kleiner Flecken aufgelöst; unmittelbar unter der Naht finden sich auch vereinzelte röthliche Flecken. Die Spitze ist blassgrau, glänzend. Die Streifung ist sehr fein. Der Oberrand wird nahe der Einfügung auf eine kurze Strecke fast horizontal. Der Nabel ist mässig und seine Wände fallen fast senkrecht ein. Von kleinen Xerophilen aus dem östlichen Mittelmeergebiet dürften zunächst Helix Arrouxi Bourg. und subvariegata Maltz. zu vergleichen sein, erstere sieht nach einem von Dr. Böttger erhaltenen Exemplar aus

Smyrna von oben der unsrigen ähnlich, ist aber im Ganzen viel flacher und ihre Zeichnung besteht in grösseren Flecken. H. subvariegata ist grösser und ihre Windungen legen sich fast in Einer Fläche aneinander an, wie bei H. caperata, die Mündung steht mehr schief und dunkelbraune Flecken oder Fleckenbänder nehmen einen grossen Theil der Schalenfläche ein.

Helix (Xerophila) pyramidata Drap. Chios, eng-genabelt. Kalymnos. Kos. Rhodos, bei Kastelo. Kasos.

— (Turricula) verticillata Pfr. novitat. III 117, 19. 21 (v. Rhodos). Rhodos, $7\frac{1}{2}$ mm im Durchmesser, 7 mm hoch.

Buliminus (Zebrina) fasciolatus Oliv. voy. Levant 17, 5. Rossm. III f. 910, 911. Rhodos, beim Dorf Trianda, 1 Stunde von der Stadt Rhodos, an Häusern und auf Gesträuch häufig.

— caesius Böttger, Proc. Zool. Soc. 1885, p. 24, mit Holzschnitt. Unsere Tafel 11, Fig. 8—10.

? Bulimus Cosensis Reeve conch. ic. VII f. 474; Pfr. mon. III p. 361.

Testa turrito-conica, perforata, tenuis, nitida, coerulescenti-albida, strigis raris nigricantibus vel fuscescentibus picta, versus apicem fuscescens; anfr. $8\frac{1}{2}$, primi 2 convexi, sequentes planiusculi, sutura impressa divisi, ultimus convexiusculus, basi saepius paulo magis obscurus, antice non descendens; apertura circa $\frac{2}{5}$ longitudinis occupans, subverticalis, rotundato-oblonga, peristomate expansiusculo, intus tenuissime albo-labiato, extus et subtus arcuato, margine columellari dilatato, patulo, subrecto, perforationem non tegente, margine externo ad insertionem convergente, callo parietali tenuissimo, fauce flavescente.

Var. *chius* n. Fig. 9. Anfr. ult. basi sat convexo, testa pallide caerulescenti-albida vel flavido-albida.

Long. 17,	diam. $6\frac{1}{2}$,	apert. long.	6,	diam. 4	mm,
„ 15,	„ $5\frac{2}{3}$,	„	„ $5\frac{1}{2}$,	„ $4\frac{1}{2}$	„
„ 19,	„ 6,	„	„ 6,	„ 4	„

Insel Chios, besonders bei der Stadt Kastro, und Insel Samos bei Marathokampos, von hier das grösste Exemplar (19 mm lang), zuweilen mit einzelnen schwärzlichen Punkten.

„Nur an Kalksteinfelsen, nach Art der Albinarien ansitzend, jeder Witterung ausgesetzt, im Sommer nur regungslos gesehen."

v. Örtzen.

Var. *symius* n. Fig. 8. Anfr. ult. basi sat convexo, testa magis obesa, albida vel perpallide caerulescente.

Long. $17\frac{1}{2}$,	diam. 8,	apert. long.	6,	diam. 5	mm,
„ 15,	„ 7,	„	„ 6,	„ $4\frac{1}{2}$	„

Insel Symi, 50 Kilometer von Kos, dem Originalfundort entfernt, und auch auf dieser Insel selbst.

Die von Spratt auf Kos gesammelten Exemplare, nach welchen die Art von Reeve abgebildet und von Pfeiffer beschrieben wurde, sind schlanker (long. 15, diam. 5) und namentlich unten stärker

verengt, daher auch ihre Mündung schmäler (apert. long. 5, diam. $3^1/_2$ mm), man könnte sie als var. *cous* bezeichnen; denn die Namensform „cosensis“ ist ganz sprachwidrig, etwa wie wenn man „rhodosensis“ oder „cyprusensis“ sagen wollte, statt rhodius und cyprius, das s gehört nicht zum Stamm des Wortes, die klassische Adjectivform ist „cous,“ bei Cicero, Horaz und Ovid zu finden.

Böttger hat Exemplare von Smyrna, unsere Figur 10, als B. caesius beschrieben, dieselben sind gross (19 mm), noch etwas lebhafter bläulich gefärbt, die letzte Windung unten etwas weniger rund als bei den unsrigen, aber doch nicht so schmal wie bei der Reeve'schen. Der Name caesius eignet sich für die Zusammenfassung der Einzelformen aus den verschiedenen Inseln besser als die Spezialbezeichnung nach der einen Insel.

Diese Art erinnert zunächst an einige nordafrikanische Formen, wie B. cirtanus Morel. An den östlichen Küsten des Mittelmeers kommen ihnen im allgemeinen Habitus B. syriacus und sidoniensis aus Syrien am nächsten, in der Gestalt, aber nicht in Grösse und Färbung, auch B. dardanus. Sie passen eigentlich in keine der allgemein angenommenen Unterabtheilungen von Buliminus, Kobelt setzt in der zweiten Ausgabe seines Katalogs B. „cosensis“ und die syrischen unter Petraeus, zu dessen Typus, B. labrosus, mit stumpfer Spitze, grosser Mündung und breitem Mundsaum, sie aber wenig passen, dagegen die nordafrikanischen zu Napaeus, wozu die unsrigen schon der Färbung wegen nicht passen.

Bulimus (Mastus) carneolus Mouss. Schläfli II p. 13. Kob. Rossm. V f. 1365. Chios.

— — turgidus Kobelt Rossm. V f. 1357.

Insel Rhodos und Chalki, an der Westseite derselben; Inseln Karpathos, Sokastro, Kasos und Armathia, alle zwischen Rhodos und Kreta gelegen. Bis jetzt war nur der griechische Archipel im Allgemeinen, ohne namentliche Angabe einer Insel, als seine Heimath bekannt. 9—11 mm lang, $4^1/_2$—6 mm breit, Länge und Breite bei den meisten Exemplaren in demselben Verhältniss bleibend, nicht sich kompensirend; der Höcker in der obern Ecke der Mündungswand verlängert sich zuweilen schief nach innen.

— (Chondrula) quadridens (Müll.) var. löwi Phil.

Chios. Samos, bei Marathokampo. Nikaria. Kalymnos und Kappari. 10—12, auf Nikaria bis 14 mm lang, $3^1/_2$ mm breit. Obere Columellarfalte sehr zurücktretend.

— — samius n. Taf. 11, Fig 12.

Testa sinistrorsa, distincte rimata, oblongo-conica, levissime striatula, corneo-fusca, nitidula; anfr. 7, convexiusculi, regulariter crescentes, ultimus basi turgidus; apertura parvula, oblique semiovalis, bidentata, peristomate incrassato, albo, vix expansiusculo,

dente parietali compresso sat valido et altero tuberculiformi in margine externo munita, tuberculo ad insertionem marginis externi nullo. Long. 7, diam. 3, apert. long. 2½, diam. 2 mm.

Insel Samos, auf dem Gipfel des Berges Kerki, im westlichen Theil der Insel, 1440 Meter hoch.

Diese Art schliesst sich einigermassen an B. scapus und sagax aus Kleinasien an, die aber grösser und weiss sind und von denen der letztere keinen, der erstere nur eine schwache Andeutung eines Zahns am Aussenrande hat.

Stenogyra decollata (L.) Inseln Kalymnos, Kappari, Kasos, (27 mm lang, 8 mm breit, 6 Windungen) und Armathia.

Pupa (Torquilla) philippii Cantr. Inseln Chios, Kalymnos und Kos.

— — rhodia Roth. Kos.

— (Orcula) doliolum Brug. Insel Samos, auffallend kurz und dick; Kalymnos und Karpathos.

— — scyphus Pfr. Nikaria, Kos, Nisyros, Rhodos und Chalki.

— (Charadrobia) umbilicata Drap. Samos, am Berg Kerki.

— — — var. umbilicus Roth. Chios und Nikaria, hier sowohl bei Petropulis, als bei Agio-Kiriko.

Clausilia (Albinaria) brevicollis Pf. Symi, Rhodos und Chalki.

— — caerulea Fer. Chios und Samos.

— — freitagi Böttg. Samos.

— — leria („lerosiensis“) Fer. Kalymnos, Kappari und Kos.

— — oertzeni Böttg. Kasos und Armathia.

— — carpathia Böttg. Karpathos, Kasos und Armathia.

— — teres (Oliv.) var. extensa Pfr. Chalki.

— — olivieri Roth. Rhodos, Karpathos, Sokastro.

— — munda Rossm. var. coa Böttg. vgl. oben S. 199. Kos.

— — chia Böttg. Chios, Samos, Nikaria.

— — proteus Böttg. Karpathos und Saria.

— — unicolor Böttg. Karpathos.

— (Alinda) denticulata (Oliv.) Samos, Nikaria, Nisyros.

Physa acuta Drap. 8½ mm lang, wovon 5 auf die Mündung kommen, und 4½ mm breit.

Insel Nikaria, „im Schlamme eines beschatteten kleinen Baches bei Agio-Kiriki.“

Hydrobia (Amnicola) macrostoma Küst. var. chia n., etwas kleiner und breiter als der Typus, 2½ mm lang, 2 mm im Durchmesser, Mündung 1½ mm hoch, Mündungswulst flach angedrückt.

Insel Chios, am Berg Elias, in kleinen Bächen unter Steinen.

— (Bythinella) sp. Ein Stück.

Petropulis, auf der Insel Nikaria.

Melanopsis praerosa (L.) var. ferussaei Roth.

Chios, nur 11½ mm lang und 7 mm breit, Mündung 6 mm lang. Rhodos, bei der Stadt Kastelo.

IX. Festland von Karien.

Bis jetzt malakologisch fast unbekannt, nur einige seltene Arten bei Roth a. a. O.

Hyalina cypria Pfr. Chemn. ed. nov. 83, 1—3. Kob. Rossm. VI f. 1579.
Gegenüber Kalymnos, von ungewöhnlicher Grösse, 13—16 mm im Durchmesser.

Zonites caricus Roth diss. p. 17; 1, 6 und 21. Unsere Taf. 9, Fig. 7, 8.
Karien, gegenüber der Insel Symi.

Ich nehme an, dass das von Roth beschriebene Exemplar nicht erwachsen sei, wie schon die geringe Zahl der Windungen andeutet („paucispira") und dann dürfte die vorliegende ein erwachsenes Exemplar dazu sein; die Skulptur stimmt gut.

Helix (Gonostoma) lens Fer. Gegenüber der Insel Kalymnos.

— (Fruticicola) schuberti Roth. Gegenüber Symi, ziemlich klein.

— (Cartusiana) cartusiana Müll. Gegenüber der Insel Kos.

— — syriaca Ehrbg.
Bei Hieronda (Geronda, südlich vom alten Milet) und gegenüber Symi.

— (Iberus) spiriplana Oliv.
34—38 mm im Durchmesser, mit nicht ganz verdecktem Nabel.
Festland von Karien, ohne nähere Angabe.

— (Pomatia) aspersa Müll.
Bei Hieronda, klein (35 mm Durchmesser, 34 mm hoch), gefleckt, und gegenüber Symi und Kos, bis 39 mm, sehr dunkel gefärbt.

— — cincta Müll. var. Taf. 11, Fig. 1—3.
Entspricht ziemlich der Abbildung bei Rossm. II f. 583, 584 (aus Oberitalien?), matt graugelb, stark gestreift, Mundsaum dick, intensiv braunroth, ebenso die Wulst auf der Mündungswand. Die oberen 3 Bänder immer vereinigt, die zwei untern unter sich getrennt. Nabel völlig bedeckt. Bald mehr kugelig, bald etwas hochgewunden. Grösstes kugeliges Exemplar diam. maj. 40, min. 31 mm, alt. 37; apert. diam. 24, alt. 27 mm. — Ein etwas kleineres, aber hochgewundenes beziehungsweise 38½, 32, 41 mm (Höhe); 23, 25 mm Breite.

Das Verhältniss der Mündung zur ganzen Schale sehr wechselnd, an einzelnen Stücken ist sie fast so weit wie bei H. melanostoma, an andern so klein wie bei anctostoma. Auch die Dicke des Mundsaums variirt ziemlich stark.

Küste von Karien, bei Hieronda.

Helix asemnis var. *venusta* n. Taf. 11, Fig. 6, 7.
Schale höher als breit, gross und dünn, weisslich mit dunkel-

rothgrauen Bändern, 1. 2. 3. vereinigt (auf den oberen Windungen getrennt), 4. und 5. bald getrennt, bald vereinigt, etwas wolkig; Columellarrand rein weiss, dünn und schön gebogen, Auflagerung auf Nabelgegend und Mündungswand kaum angedeutet.

	Diam. maj.	min.	alt.	apert. diam.	alt.
a)	40,	33,	44;	24,	31 mm
b)	36,	30,	42;	22,	27 „
c)	35,	30,	$38^1/_2$;	22,	28 „

Küste von Karien, gegenüber Syme, also auf der Halbinsel von Knidos.

Diese Form zeigt die schon oben var. homerica angegebenen Unterschiede von der eigentlichen asemnis in noch höherem Grade, trotzdem ihr Fundort dem Vorkommen der letzteren näher liegt, und ich würde sie unbedenklich als eigene Art unterscheiden, wenn nicht eben die Exemplare von Chios und namentlich dasjenige von Samos einen stufenweisen Übergang darstellten.

Diese Form gleicht im Ganzen mehr der dalmatisch-illyrischen H. secernenda in Umriss und Färbung, wie auch Bourguignat schon für seine asemnis hervorhebt, während Kobelt die Ähnlichkeit mit cincta betont, die unter den mir vorliegenden Exemplaren hauptsächlich bei denen von Chios deutlich ist.

Bei einigen Exemplaren, die noch lebend nach Berlin gekommen, zeigten sich die Seiten des Fusses auffällig rosenroth gefärbt, namentlich nach hinten zu, wie ich es noch bei keiner Helix gesehen (Fig. 7).

Helix (Xerophila) variabilis Drap., ziemlich flach, mit Einem dunkeln Band, obere Windungen etwas strahlig gezeichnet, 16 mm im Durchmesser, $11^1/_2$ mm hoch, bei Hieronda.

Stenogyra decollata (L.), sehr schlank.
Gegenüber Symi.

Pupa umbilicata Drap.
Küste von Karien, gegenüber der Insel Kalymnos.

Clausilia (Albinaria) anatolica Roth Phinoka im lykischen Taurus, von Hrn. Konemenos erhalten.

— — bigibbosa Charp. Lykien, Konemenos.

— — leria Fer. Gegenüber Kalymnos.

— (Alinda) denticulata Oliv. Gegenüber Kalymnos.

Tabelle I.

Land- und Süsswasser-Mollusken von Mittelgriechenland und Morea.

	I. Cephalonien, Zante.	II. Aetolien.	III. Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	IV. Attika und Boeotien.	V. Euboea.	VI. Achaja.	VII. Elis.	VIII. Arkadien.	IX. Argolis.	X. Messenien.	XI. Lakonien.	XII. Auch auf den Inseln.
Daudebardia.												
rufa Drap.	.	.	.	.	S.							
Glandina.												
algira Brug. . . .	Cph. Z. *Ith.*	.	.	.	.	*M.*	.	.	.	.	.	✢
Limax.												
graecus Simr. . . .	.	.	Kx.									
cephalonicus Simr. .	Cph.											
variegatus Drap. . .	.	†	.	*A.*	.	*Pt.*	.	.	.	†	.	✢
Agriolimax.												
thersites Heynem. .	.	.	.	*A.*	.	.	.	.	.	.	.	✢
berytensis Bgt. . . .	.	.	.	*A.*	S.	.	.	.	.	.	.	✢
Milax.												
carinatus Risso . .	.	.	.	.	S.	.	.	.	.		.	✢
hellenicus Simr. . .	.	.	*P.*									
kobelti Hesse . . .	.	.	.	*A.*								
Vitrina.												
annularis Stud. . .	.	.	Kx.	.	.	.	.		.	.	.	✢
reitteri Böttg. . . .	Cph											
Hyalina.												
malinowskii Zel. . .	.	.	Kx.									
aequata Mouss. . .	.	.	.	A. Mkr.	.	.	.	.	.		.	✢
frondosula Mouss. .	.	.	.	.	*Ch.*							
Crystallus.												
hydatina Rossm. . .	Cph. *Z.*	.	P.	*A.*	.	.	.	.	.	.	.	✢
latebricola Bourg. .	.	.	.	*A. Meg.*	.	.	.	.	*Np.*			
eudaedalea Bourg. .	.	.	.	.	.	†	.	*Phy.*	.	.	.	✢
botteri Pfr.	.	.	.	*A.*	.	.	.	.	*Np.*	*Kal.*		
subrimata Reinh. . .	Z.											
diaphana Stud. . .	.	.	.	*A.*	.	†	.	.	†			
zacynthia Hesse . .	Z.											
Zonites.												
verticillus var. *graecus* Kob.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*T.*	

	I. Cephalonien, Zante.	II. Aetolien.	III. Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	IV. Attika und Boeotien.	V. Euboea.	VI. Achaja.	VII. Esis.	VIII. Arkadien.	IX. Argolis.	X. Messenien.	XI. Lakonien.	XII. Auch auf den Inseln.
verticillus var. euboicus Kob.	.	.	.	.	*Dph.*	.	.	Dv.				
? *chloroticus* Pfr. . .	.	.	.	.	*Dph?*							
oertzeni n.	.	.	.	.	S.							
albanicus var. *graecus* Kob.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*T.*	
croaticus var. transiens Mouss.	.	.	.	B.	.							
Patula.												
rupestris Drap. . .	.	.	Kx.	*B.* *Mak.* *A.*	.	.	.	.	Np.	.	.	✢
Helix.												
Gonostoma.												
lens Fer.	Cph. Z.	*Lp.*	D Pth.	A. Aeg.	*Dph.* S.	*Pt.*	Ol.	Dv.	*Np.* *Pr.*	*Kal.*	.	(✢)
lenticula Fer. . .	:	.	.	A. Aeg.	*Ch.*	*Pt.*	.	.	.	.	*El.*	(✢)
corcyrensis Desh. . .	Cph.	*Lp.*										
Fruticola.												
crenophila Pfr. . . .	.	.	.	.	†							
pseudosericea Ben. .	.	.	.	.	*Ch.*							
? *consona* Rossm. . .	.	.	.	*A?*	.	.	.	*Phy?*		.	*T.?*	†?
Cartusiana.												
olivieri Rossm. . .	Cph. Z.	.	D.	B. A.	*Ch.* S.	†	.	Dv.	*Np.*	.	.	✢
cantiana Mont. . . .	.	.	.	A. Aeg.	†		.	*Dv.*	.	*Kal.*	.	(✢)
cartusiana Müll. . .	Z.	.	.	A.	†	*Kor.*	.	.	*Np.*	.	.	(✢)
syriaca Ehrbg. . .	.	.	.	A.	.	*Kor.*	.	.	.	.	.	✢
dirphica Marts. . .	.	.	Kx.	.	*Dph.*							
Pseudocampylaea.												
pellita Fer.	.	.	.	Mkr.	.		.	.	?	.	.	✢
Campylaea.												
cyclolabris Desh. . .	.	.	*P.*	B. A.	*Dph.* S.	.	.	?	*Np.*	.	.	†
oetaea n.	.	.	D.									
phocaea Roth . . .	.	.	{ Kx. *P.*									
langi Rossm. . . .	.	.	*P.*									
argentellei Kob. . .	.	.	.	.	.	*Kor.*	.	*Dv.*	.	.	*T.*	
{ subzonata Mouss. .	Cph.											
{ comephora Bgt. . .	.	.	.	.	.	.	.	Dv.	.	*Mr.*		
conemenosi Bttg. . .	.	.	.	:	.	†						

	I. Cephalonien, Zante.	II. Aetolien.	III. Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	IV. Attika und Boeotien.	V. Euboea.	VI. Achaja.	VII. Elis.	VIII. Arkadien.	IX. Argolis.	X. Messenien.	XI. Lakonien.	XII. Auch auf den Inseln.
Macularia.												
vermiculata Müll.	*Z.*	.	.	A. Mkr.	*Ch.*	*Kor.*	.	.	.	.	.	✢
codringtoni Desh.	.	*Ak.*	D. *P.*	.	.	.	.	*Dv. Phg.*	*Np.*	*Nav. Mr. Kal.*	T.	
crassa Pfr.	.	.	Kx.									
intusplicata Pfr.	.	.	.	.	.	.	.	*Chlm*				
Pomatia.												
aspersa Müll.	*Z.*	.	*Lk.*	*A.*	S.	*Kor.*	.	.	.	*Nav.*	.	✢
cincta Müll.	.	.	.	.	.	.	*Prg.*	†	.	*Nav.*	.	(✢)
figulina Parr.	.	.	D. *Pth.*	*B. A.*	*Ch.*	*Kor.*	.	.	.	.	.	✢
ambigua Mouss. (*thiesseana* Kob.)	*Cph. Z.*	.	.	.	*N.*	†	.	.	.	.	.	✢
aperta Born	*Z.*	.	.	A.	.	*M.*						
Euparypha.												
pisana Müll.	.	*Lp.*	.	A.	†	*Pt.*	.	.	.	.	*El.*	✢
Xerophila.												
variabilis Drap.	.	.	.	A Aeg.	†	.	.	.	*Np.*	.	.	(✢)
variegata Mouss.	.	.	*P.*	B.	S.							
cauta Westerl.	.	.	.	A. Aeg. Mkr.	.	.	.	.	*Np.*			
chalcidica Marts.	.	.	.	A.	*Ch.*	*Pt.*						
thiesseana (Mouss.) Kob.	.	.	.	.	†							
interpres Westerl.	.	.	*Pth.*	*A.*	*Ch.*							
obvia Hartm. (neglecta auct.)	.	.	D. *Pth.*	.	†	*Kor.*	.	.	*Np.?*			
graeca Marts.	.	.	.	.	.	*Pt.*	.	*Tp.*	*Np.*			
instabilis Zgl.	Cph.											
protea Rossm.?	*Cph.?*	.	.	*A.?*	.							
arcuata Kob.	.	.	.	.	*N.*							
profuga A. Schm.	*Cph. Z.?*	.	.	A.	*Ch.* S.	*Kor. Pt.*	Ol.	.	*Np.*	.	.	✢
conspurcata Drap.?	*Z.*	.	.	*A.?*	*Ch.?*							
biangulosa Marts.	.	.	.	.	S.							
pyramidata Drap.	.	.	.	A. Aeg.	*Ch.*	*Kor.*	.	.	*Np.*	.	.	✢
trochoides Poir. (*conica* Drap.)	*Z.*	*Lp.*	.	.	*N.*	*Pt.*	.	.	.	.	*El.*	(✢)
elegans Gm.?	.	.	.	.	.	*M.*						
Cochlicella.												
conoidea Drap.	*Z.*	.	.	*A.*								

	I. Cephalonien, Zante.	II. Aetolien.	III. Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	IV. Attika und Boeotien.	V. Euboea.	VI. Achaja.	VII. Elis.	VIII. Arkadien.	IX. Argolis.	X. Messenien.	XI. Lakonien.	XII. Auch auf den Inseln.
ventricosa Drap.	.	.	.	.	.	.	.	.	*Np.*	.	.	+
acuta Müll.	Cph. Z.	*Lp.*	.	A. Aeg.	*Ch.*	.	.	.	*Np.*	.	.	+
Buliminus.												
Zebrina.												
zebra Oliv. (incl. spoliatus)	.	.	.	*B.* A. *Sal.*	S.	*Kor.*	.	.	Np.	.	*El.*	+
Napaeus.												
monticola Roth	.	.	Kx *P.*									
dirphicus Blanc	.	.	.		*Dph.* S.							
dryops n.	.	.	Kx.									
graecus Pfr.	.	.	.	.	.	.	.	.	*Np.*	.	*T.*	
cefalonicus Mouss.	Cph.	.	.	.	.	.	.	*Dv.*				
Mastus.												
pupa Brug.	Cph. Z.	.	Kx.	*A.* Mkr.	.	*M.*	†	.	.	.	*El.*	+
Chondrula.												
eximius Rossm.	.	.	.	.	*N.*							
bergeri Roth	*Z.*	*Lp.*	D. Pth. *P.*	B.A. Aeg.	†	*Pt. Kor.*	.	*Dv.*	*Np.*	.	*Sp.*	(+)
microtragus Rossm.	.	.	.	*B.*	S.							
quadridens Müll.	.	.	Kx. D.P.	*A.*	.	*M.*	.	.	.	.	.	+
thiesseanus Westerl.	.	.	D.	B.	*Ch.* S.							
hippolyti Kob.	.	.	.	.	†							
Stenogyra.												
decollata (L.)	*Z.*	*Lp.*	.	A. Aeg. Ang. Mkr.	*Ch.* S.	*M.*	.	.	.	.	.	+
Cionella.												
{ zazynthia Roth	Z.											
{ *cyclothyra* Böttg.	.	.	.	.	.	†						
folliculus Gronov.	*Z.*	.	.	.	.	Kor.	.	.	.	.	.	+
jani Betta	.	.	.	*A.*								
tumulorum Bgt.	.	.	.	*A.? Meg.*	.	.	.	.	*Np.?*	.		+
acicula Müll.	*Z?*	.	*A*	.	.	.	.	.	.	.	.	+
subsaxana Bgt.	.	.	.	*Meg.*								

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	Cephalonien, Zante.	Aetolien.	Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	Attika und Boeotien.	Euboea.	Achaja.	Elis.	Arkadien.	Argolis.	Messenien.	Lakonien.	Auch auf den Inseln.
Pupa.												
Torquilla.												
avenacea Brug.	.	.	Kx. P.	.	.	.	.	*Dv. Kyll.*				
granum Drap. (aemula Parr.)	*Z.*	.	.	A. Ang.	*Ch.*	.	.	.	.	.	.	✢
Modicella.												
rhodia Roth	.	.	.	*A.?*	.	.	.	.	.	.	.	✢
philippii Cantr.	*Cph. Z.*	.	.	B. A. *Sal.* Ang	*Ch.* S.	†	.	.	*Np.*	.	.	✢
Orcula.												
doliolum Brug.	.	.	Kx.	.	.	.	.	.	.	.	.	✢
scyphus Pfr.	.	.	.	A. Ang.	*Ch.* S.	.	.	.	*Np.*	.	.	✢
Charadrobia.												
umbilicata Drap.	.	.	.	A. Ang.	.	.	.	.	.	.	*T.*	✢
Isthmia.												
minutissima Hartm.	.	.	Kx.	*A.*								
strobeli Gredl.	*Z.*	.	.	Ang.								
Balea.												
perversa L.	.	.	.	.	†							
Clausilia.												
Alopia.												
guicciardi Roth	.	.	Kx. P.									
Delima.												
stigmatica Rossm. (incl. miles und —maritima)	Z.	.	.	.	.	†	†					
Albinaria.												
sericata Pfr.	.	.	.	.	*Dph.*							
profuga Charp. (*graeca* Marts.)	.	.	.	.	.	*Kor.*	.	.	*Arg.*			
thiesseae Böttg.	.	*Ak.*	.	.	.	*Pt.*	.					
kreglingeri Zel.	.	.	.	.	*N.*							
compressa Pfr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*Cg.*	
eumeces Böttg.	.	.	.	Mkr.	.	.	.	.	.	.	.	✢
glabricollis Pfr.	.	*Ak.*										
scopulosa Küst.	*Z.*											
ionica Pfr.	*Cph.*											
conemenosi Böttg.	.	.	.	.	.	*Pt.*	.	*Dv.*				

	I.	II.	III.	VI.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	VII.
	Cephalonien, Zante.	Aetolien.	Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	Attika und Boeotien.	Euboea.	Achaja.	Elis.	Arkadien.	Argolis.	Messenien.	Lakonien.	Auch auf den Inseln.
voithi Rossm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*T.Sp.*	
menelaos Marts.	.	.	.	. .	.	.	.	.	.	..	*T.Sp.*	
agesilaos Marts.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*T.Sp.*	
discolor Pfr. (incl. flammulata Pfr.)	.	.	.	*S.* *Att.* Aeg.	.	.	†	.	.	.	*SLak.* *El.* *Cg.*	
grayana Pfr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*El.* *Cg.*	
messenica Marts.	.	.	.	.	.	.	*Prg.*	.	.	*Kyp.* *Kal.*		
dorica Böttg.	.	.	D.									
krüperi Zel.	.	*Lp.*	.	.	.	*Pt.*	†					
grisea Desh.	.	.	.	*A.*	.	.	.	*Pn.*	*Np.*	.	*Sp.*	
maculosa Desh.	.	.	.	*B.A.* *Aeg.* *Meg.*	*Ch.*	*Pt.* *Kor.*	.	*Tp.* *Pn.*	*Pr.*	*Nav.*	✢	
arcadica Parr.	.	.	.	*A.?*	.	.	†	†				
schuchi Rossm. (MassenaePot.Mich.)	.	.	.	.	.	.	Olp.	.	.	*Nav.*		
liebetruti Charp.	Z.											
incommoda Böttg.	*Z.*	.	D.	.	.	†						
contaminata Rossm.	*Cph.* *Z.*											
naevosa Fer. (incl. senilis)	*Cph.* *Z.*											
Papillifera.												
bathyclista Böttg.	.	.	.	.	*Kd.*							
abyssoclista Böttg.	.	.	.	.	.	.	†					
campylauchen Böttg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	
isabellina Pfr.	.	.	.	*A.* *Meg.* *Sal.* *Aeg.* Ang.	.	*Kor.*						
osculans Marts.	.	.	.	*A.*								
coarctata Westerl.	.	.	Pth.									
blanci Marts.	.	.	.	*Mak.*	†							
almae Böttg.	.	.	D.									
venusta A. Schm.	.	.	D. *P.* *Lk.*	*B.*	*Dph.*							
negropontina Pfr.	.	.	.	*Mak.*	†							
anguina Parr.	.	.	.	.	†							
confusa Böttg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*Cg.*	
boeotica Küst.	.	.	.	*B.?*	.	.	.	.	.	.	*Sp.*	
thermopylarum Pfr.	.	.	*P.* *Lk.*									

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	Cephalonien, Zante.	Aetolien.	Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	Attika und Boeotien.	Euboea.	Achaja.	Elis.	Arkadien.	Argolis.	Messenien.	Lakonien.	Auch auf den Inseln.
josephinae Böttg. . .	.	.	*P.*									
clandestina Rossm. .	.	.	*Pth.*	*B.A.*	†	*Kor.*						
saxicola Pfr. . . .	.	.	.	*B.* A.	*Kd.*							
rubicunda Küst. . .	.	.	.	*A.*								
suturalis Küst. . . .	.	.	.	*A.*								
lunellaris Pfr. . . .	.	.	.	.	†							
papillaris Müll. . . (*bidens* L.)	*Cph.* *Z.*	.	.	.	*A.*	*Pt.* *Kor.*						
Idyla.												
thessalonica Rossm. .	.	†	Kx. D. *P.*	.	*N.* S.							
Oligoptychia.												
bicristata Rossm. . . incl. tetragonostoma Pfr.	.	.	*P.* *Lk.*	. .	*Dph.* *Kd.* S.							
kephissiae Roth . . incl. pikermiana Roth.	.	.	*Mak.* *Kop.*	*B.A.* *Meg.*	S.	.	.	.	*Arg.?*	.	.	✢
bicolor Pfr.	.	.	.	.	S.	.	.	.	.	.	.	✢
castalia Roth. . . .	.	.	*P.*									
eustropha Böttg. . .	.	.	*Pth.*	.	*N.*	.	.	.	.	.	.	†
Succinea.												
levantina Desh. . .	.	.	.	*At.*	*Ch.*	*M.*	.	.	*Np.*			
Alexia.												
biasolettiana Küst. .	Cph.											
Limnaea.												
stagnalis L.	.	.	.	*Kop.*								
palustris Müll. . . .	.	*Lp.*	.	.	.	*Pt.*	.	.	*Np.*			
truncatula Müll. . .	.	.	.	A.	N.							
peregra Müll. . .	.	.	Kx.	.	.	.	.	†	*Np.*			
attica Roth	.	.	.	*A.*	.	*M.?*						
Physa.												
contorta Mich. . . .		.	.	.	.	*M.*						
Planorbis.												
carinatus Müll. . .	.	.	.	A.	*Ch.*	.	.	.	*Np.*			
marginatus Müll. . .	*Z.*	.	.	.	*Ch.* S.	.	.	.	*Np.*			
subangulatus Phil. .	.	.	.	*A.*	*Ch.*	.	.	.	*Np.*			
rotundatus Poir. . .	.	.	.	B.								

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	Cephalonien, Zante.	Aetolien.	Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	Attika und Boeotien.	Euboea.	Achaja.	Elis.	Arkadien.	Argolis.	Messenien.	Lakonien.	Auch auf den Inseln.
atticus Roth	.	.	.	*B.A.*	†							
graecus Cless. . . .	.	.	.	.	†							
Ancylus.												
pileolus Fer.	.	.	*P.*	*A.?*	.	.	.	.	*Np.*	.	.	+
ellipticus Cless. . . .	.	.	.	*B.A.*	*N.*							
striatulus Cless. . .	.	.	*Pth.*									
fluviatilis var. *gibbosus* Bgt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*T.* .	
Cyclostoma.												
elegans Müll. . . .	Cph. Z	.	D. P.	B.	.	.	Ol.	Dv.	*Np.*	.	.	(+)
Pomatias.												
maculatus Doep. . .	*Cph.*											
athenarum Bgt. . .	.	.	D.	*A.*	*Dph.*							
tersellatus Rossm. . (Hellenicus A.Schm.)	Cph. Z.	.	P.	.	.	†	.	*Dv.*				
macrochilus Westerl. .	.	.	.	*A.*								
Truncatella.												
truncatula Drap. . .	Cph.											
Paludina.												
fasciata var. hellenica Cless.	*Miss.* Vrch.	.	. .	.	.	*M.?*						
Bithynia.												
orsinii Küst.? . . .	.	*Lp.*	.	A.	.	*Kor.*	.	.	*Np.*			
goryi Bgt.	.	.	.	.	*N.*							
boissieri Charp. . .	*Z.?*	.	.	.	*Ch.*							
graeca West. . . .	.	*Lp.*										
Valvata.												
spirorbis Drap.? . .	.	.	.	.	.	*M.*						
depressa Pfr.?? . . .	.	.	.	*A.*								
Hydrobia.												
achaja Cless. . . .	.	.	.	.	*N.*							
sorella Westerl. . .	.	.	.	.	*N.*							
Bythinella.												
charpentieri Roth . .	.	.	Kx. *Lk.*	A.	S.	.	.	.	.	.	*T.*	
Amnicola.												
macrostoma Küst. . .	.	.		*A.*	*Ch.*	*Kor.*	.	.	*Np.*	.	.	+

	I. Cephalonien, Zante.	II. Aetolien.	III. Doris, Phokis, Lokris und Phthiotis.	IV. Attika und Boeotien.	V. Euboea.	VI. Achaja.	VII. Elis.	VIII. Arkadien.	IX. Argolis.	X. Messenien.	XI. Lakonien.	XII. Auch auf den Inseln.
Amnicola.												
tritonum Bgt. . . .	.	.	.	*A.*	.	.	.	.	*Lerna*			
seminulum Frauenf. .	.	.	.	.	*N.*							
negropontina Cless. .	.	.	.	.	*N.*							
Pyrgula.												
thiesseana Kob. . .	.	*Miss.*	.									
Melanopsis.												
praerosa L	.	.	.	*A.*	*S.*	.	.	.	*Np.*	.	.	+
Neritina.												
varia Rossm. . . .	Cph.											
saulcyi Bgt.	.	.	*B.*	*A.*	.	.	.	.	*Np.?*			
peloponnesiaca Recl. .	.	*Lp.*	†	*B.*	.	*M.*						
callosa Desh. . . .	.	.	.	*A.?*	.	*M.*						
Unio.												
litoralis Cuv. var. *acarnanicus* Kob. . .	.	*Vrch.*	.	.	.	.	.	.	.	*Kal.?*		
elongatulus Rossm. .	,	*Vrch.*										
nitidosus Drouet . .	.	*Miss.*										
schwerzenbachi Bgt. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*Kal.*		
vicarius Westerl. . .	.	.	*Pth.*									
byzantinus Kob. . .	.	.	*Pth.*									
Anodonta.												
gravida Drouet . . .	.		.	*Kop.*								
Dreissena.												
polymorpha Pall. . .	.	*Miss.*										
Sphaerium.												
wildi Cless.	.	.	.		†							
Pisidium.												
heldreichi Cless. . .	.	.	.	*B.*								
sp.	.	.	.	*A.*	*N.*							

Bemerkungen zu Tabelle I.

Für diese und die zwei folgenden Tabellen gilt im Allgemeinen, dass mit stehender Schrift oder mit ✢ die Örtzen'schen Fundorte, mit *cursiver* oder † anderweitige aus der Litteratur entnommene eingetragen sind. Die Buchstaben sind Abkürzungen der einzelnen Orts- und Landschaftsnamen, und im Folgenden erklärt, ✢ und † bezeichnet, dass die betreffende Art in dem betreffenden Gebiet überhaupt vorkommt.

I. Südlichere ionische Inseln:

Cph. = Cephalonien.
J. = Jthaka.
Z. = Zante.

Von Zante führt schon Ferussac prodr. 1821 mehrere Arten an, die er von einem Grafen Mercati erhalten; die meisten derselben sind von Hrn. von Örtzen wiedergefunden; 1852 oder 1853 sammelte J. Roth daselbst. Auf Cephalonien hat zuerst Mousson im Sept. 1858 und später andere Reisende gesammelt. Jthaka ist noch sehr wenig bekannt. Die Arten von Helix und Buliminus sind theils weiter verbreitete südeuropäische, theils speziell griechische (H. lens) oder solchen sehr nahe stehend (H. ambigua, subzonata); die Mehrzahl der Clausilien sind von denen des Festlands verschieden, aber doch als Albinarien sich näher an diese als an die dalmatischen (Medora) trotz ihrer Ahnlichkeit in der äussern Form anschliessend.

II. Aetolien:

Lp. = Lepanto } Südküste.
Miss. = Missolunghi } Südküste.
Vrch. = Vrachori, im Binnenland.

Ak. = Bis jetzt nur aus dem benachbarten Akarnanien angegeben.

III. Doris, Phokis, Lokris, Phthiotis:

Kx. = Korax-Gebirge.
P. = Parnass im alten Phokis, jetzt Eparchie Parnasis.
D. = Eparchie Doris im heutigen Sinn, neben der Landschaft dieses Namens das Gebiet der westlichen oder ozolischen Lokrer des Alterthums mitumfassend, nebst dem Dorfe Stromi im nordwestlichen Winkel der Eparchie Parnasis, Südseite des Oeta.
Pth. = Eparchie Phthiotis, Gebiet des Spercheios, nördlich vom Oeta, Hauptort Lamia.
Lk. = Eparchie Lokris, Gebiet der östlichen und opuntischen Lokrer an der Küste des Euripos.

IV. Boeotien und Attika:

B. = Boeotien im Allgemeinen, Umgebung von Livadia und Theben.
Kop. = Kopaische Sümpfe im Nordosten Boeotiens.
Mak. = Makolissos und Umgegend, an der engsten Stelle des Euripos.
A. = Attika, Festland.

Meg. = Megara.
Mkr. = Kücteninsel Makronisi, alt Helena, an der Ostküste von Attika.
Sal. = Insel Salamis.
Aeg. = Insel Aegina.
Ang. = Insel Angistri, im Westen von Aegina.

Die letztgenannte Insel liegt näher dem Festland von Morea, als demjenigen von Attika, wird aber durch die Nähe von Aegina, das zwischen beiden mitten inne liegt, und die jetzige politische Eintheilung an Attika geknüpft.

V. Euboea:

N. = Nördlicher Theil von Euboea (Aedipsos u. s. w.)
Kd. = Kandili am nördlicheren Theil der Westküste.
Ch. = Chalki, Ebene am Euripos } im mittlern Theil von Euboea.
Dph. = Berg Dirphe, jetzt Delphi }
S. = Südlicher Theil von Euboea, von Aliveri an.

VI. Achaja, Nordküste von Morea.

Pt. = Patras.
Kor. = Korinth.
M. So sind die in der französischen Expedition de Morée angegebenen Arten bezeichnet, für die kein spezieller Fundort in Morea mir bekannt geworden, um ihr immerhin noch fragliches Vorkommen in Morea anzudeuten.

VII. Elis, jetzt Ilia, Nordhälfte der Westküste.

Ol. = Olympia, einige Arten neuerdings erhalten.
Prg. = Pyrgos, an der Küste.

VIII. Arkadien, centrales Bergland.

Dv. = Divri, am Nordwestrand, Pholoë-Gebirge, jetzt politisch zu Ilia (Elis) gehörig.
Chlm. = Berg Chelmos, am Nordrand, oberhalb Kalavryta.
Kyll. = Kyllene, am nordöstlichen Rand.
Tp. = Tripolitza.
Phg. = Phygalia, in der Südwestecke.
Pn. = Gebirge Parnon, im Südosten, theilweise zu Lakonien.

IX. Argolis, nordöstlicher Theil:

Np. = Nauplia.
Arg. = Argos.
Lern. = Lerna, gegenüber Nauplia.
Pr. = Insel Poros, alt Kalauria, an der Attika zugewandten Küste. Hieran schliesst sich Angistri und Aegina an, s. oben.

X. Messenien, Südwesten.

Kyp. = Kyparissias, jetzt Arkadia } an der Westküste.
Nav. = Navarin, das alte Pylos }

Mr. = Mauromati und Umgegend, das alte Messene und Ithome, im Binnenland, am obern Pamisos.

Kal. = Kalamata, an der Südküste, an der Grenze von Lakonien.

XI. Lakonien:

T. = Taygetos-Gebirge.

Sp. = Sparta.

El. = Insel Elaphonisi, westlich von Kap Malea, vgl. Issel in Crociera del Violante 1877.

Cg. = Insel Cerigo, alt Cytherea.

Cgtt. = Insel Cerigotto, alt Aegilia, zwischen Cerigo und Kreta.

XII. Diese Columne gibt an, welche der vorher aufgeführten Arten auch auf den ostgriechischen Inseln (Cykladen, Kreta, kleinasiatische Inseln) vorkommen.

Die einzelnen Landschaften Griechenlands sind noch in sehr ungleichem Massstab erforscht, am genauesten Attika, dann Euboea und die angrenzenden Theile Mittelgriechenlands, weniger Morea, in diesem wieder die Umgebungen von Nauplia, Korinth und Patras, also die Athen und Mittelgriechenland näheren Orte grösseren Verkehrs, mehr als die übrigen Landschaften. Unter den hier aufgeführten 225 Arten finden sich:

111 sowohl in Mittelgriechenland als auch in Morea,
66 auf dem Festland von Mittelgriechenland, aber nicht in Morea,
30 auf dem Festland von Morea, aber nicht in Mittelgriechenland,
10 nur auf den südlichen jonischen Inseln, Cephalonien und (oder) Zante,
39 nur auf Euboea,
2 nur auf Makronisi,
3 nur auf Cerigo oder Cerigotto.

Die Zahl der Mittelgriechenland und Morea gemeinsamen dürfte sich aber auch in Zukunft noch vermehren auf Kosten der bis jetzt dem Festland von Mittelgriechenland eigenthümlichen, da unter diesen verhältnissmässig viele kleine, schwer zu findende oder zu unterscheidende, wie Hyalina, Pupa, Fruticola, Ancylus, Hydrobia, Pisidium, oder von vielen Sammlern nicht beachtete, wie die Nacktschnecken, sich befinden; unter den übrigen Landschnecken sind die Arten diesseits und jenseits des Isthmus hauptsächlich verschieden bei der Helixgruppe Campylaea und der Buliminusgruppe Napaeus, beide vorzüglich feuchtere Berggegenden bewohnend; ferner bei den Clausilien, die überhaupt durchschnittlich eine geringere Verbreitung der Arten zeigen und von denen Papillifera unter 24 Arten 20 nur in Mittelgriechenland einschliesslich Euboea, dagegen nur 2 auch in Morea, 1 nur hier zählt und sowohl Idyla wie wahrscheinlich auch Oligoptychia Morea ganz fremd sind. Am meisten Übereinstimmung zeigen Mittelgriechenland und Morea in den für Griechenland überhaupt mehr charakteristischen Gruppen der Helix lens, H. Codringtoni, den Xerophilen, Zebrina, Mastus, Chondrula und Albinaria, sowie selbstverständlich in den über die meisten Mittelmeerküsten verbreiteten Helix vermiculata, aspersa, aperta, pisana, Cochlicella acuta und Cyclostoma elegans. Wie einige in Mittel-

Europa weitverbreitete Landschnecken noch in Thessalien auftreten (vgl. Stussiner Jahrb. d. mal. Ges. XII, 1885), aber nicht mehr Mittelgriechenland erreichen, z. B. Buliminus detritus, Helix austriaca, Limax marginatus Müll. (arborum Bouch.), so finden wir nur um eine Stufe weiter gehend auch noch Vitrinen, Daudebardien, mehrere Napaeus-Arten und Clausilia thessalonica noch in den Gebirgen Mittelgriechenlands, aber nicht mehr in Morea, soviel wir bis jetzt wissen. Ein Gegensatz zwischen Westen und Osten zeigt sich nicht nur in den verhältnissmässig zahlreichen Arten, welche einerseits Cephalonien und Zante, andrerseits Euboea eigenthümlich haben, sondern noch deutlicher in denjenigen Arten, welche von den jonischen Inseln auf das benachbarte Festland übergehen, ohne seine Breite ganz zu durchmessen, wie Helix corcyrensis und Clausilia stigmatica. Eigenthümlich ist das Verhalten von Glandina algira, die an der Westküste der Balkanhalbinsel von Triest bis Albanien und auf den jonischen Inseln nicht selten ist, auf einer der Cycladen (Tinos, von Erber gesammelt, Verhandl. d. zool. bot. Ges. 1867 p. 855) und auf Kreta wieder erscheint, während sie aus Mittelgriechenland gar nicht, aus Morea nur durch die unbestimmte Angabe der Expedition de Morée bekannt ist; sie findet sich bekanntlich auch in Unteritalien, Sicilien und Algerien, ist also an verschiedenen Küsten des Mittelmeers vorhanden, aber doch nicht ringsum und auch nicht entschieden nur dem Osten oder dem Westen desselben angehörend. Die kleinen nächst anliegenden Küsteninseln theilen im Allgemeinen die Fauna des Festlandes oder enthalten wenigstens nichts Eigenthümliches; nur Makronisi an der Südostseite Attika's besitzt schon die auf den Cykladen verbreiteten Helix pellita und Clausilia eumeces, im Gegensatz zum Festland, und Elaphonisi an der Südküste Lakoniens hat eine Clausilie, die nicht auf dem Festlande, wohl aber auf der nahen grössern Insel Cerigo vorkommt (Cl. grayana). Diese letztere hat mehrere eigenthümliche Arten und bildet gewissermassen das Verbindungsglied mit Kreta, doch gehört eine der ihr eigenthümlichen Arten von Clausilien der in Mittelgriechenland so reich vertretenen, in Kreta fehlenden Gruppe Papillifera an.

Die Süsswasser-Conchylien sind in Griechenland als einem südlichen Bergland mit versiegenden Bergströmen und wenig stehendem perennirendem Wasser spärlich vertreten; die grössern derselben (Limnaea stagnalis, Paludina, Unio und Anodonta) nur sehr lokal in den grössern Süsswasser-Ansammlungen von Aetolien (See von Vrachori), Phthiotis und Boeotien (Kopais-See), in Morea soviel bis jetzt bekannt, nur an Einer Stelle, bei Kalamata im Winkel zwischen der messenischen und lakonischen Halbinsel, und nirgends auf den Inseln.

Tabelle II.

Land- und Süsswasser-Mollusken der griechischen Inseln.

	I.	II.	III.	IV.			V.	VI.
				Kleinasiatische Inseln				
	Europa, Festland.	N.-Sporaden.	Cycladen.	der Jonischen Küste.	der Karischen Küste.	Karpathische.	Kreta.	Asien, Festland.
Glandina.								
algira Brug. . . .	*Adr. Alban.*	. .	*T.*	. .	. .	. .	✝	
Limax.								
variegatus Drap. . .	. .	. .	. .	*Ch.*				
conemenosi Böttg. . .	. .	. .	A.					
berytensis Bourg. . .	*G.*	. .	Ke. A.?	. .	. .	. .	. .	*S.*
oertzeni Simr. . . .	. .	. .	A.					
carinatus Risso . . .	G.	. .	Ke. A.	. .	. .	. .	✝	
Vitrina.								
annularis Stud. . .	*Alp.* G.	. .	. .	Sm.				
Hyalina.								
aequata Mouss. . .	*Att.* Mkr.	Sk.	*T.* Sy. Nx.	Ch. Nk.	Kal. Ns Rh. Chlk.	Kp. Ks.	✝	*Al.*
nitelina Bourg. . .	. .	. .	. .	. .	*Rh.*	. .	. .	*Al. S.Pal. Kd.*
cypria Pfr.	. .	. .	. .	Sm. Nk.	. .	. .	†?	K. Kp.
superfina Pfr. . . .	. .	. .	*M.*	. .	. .	. .	✝	
nitidissiman Mouss. .	*Alb.*	. .	Nx.	Ch. Sm.	Kal.	. .	✝?	
subg. ***Crystallis.***								
hydatina Rossm. . .	*S.Eu.*G.	. .	*T. Sy.* Nx.	Nk.	. .	. .	. .	*As.*
sorella Mouss. . . .	. .	. .	. .	Nk.	. .	. .	. .	*Tk.*
eudaedalea Bourg. .	*G.*	. .	. .	Nk.				
subeffusa Böttg. . .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	✝	*Tk.*
clessini Hesse . . .	. .	. .	*T.*	Ch.				
Blanci Hesse . . .	. .	. .	*Sy.*	.				
Zonites.								
pergranulatus Kob. .	. .	. .	Nx. ? *Am.*	. .	. .	Ks. (var.)	✝?	
casius n.	. .	. .	. .	. .	. .	Ks.		
caricus Roth	. .	. .	. .	. .	. .	Kp.	. .	K.
polycrates n.	. .	. .	. .	Ch. Nk.				
smyrnensis Roth . .	. .	. .	. .	Ch. Nk.	Sym.	. .	. .	*As*
rhodius n.	. .	. .	. .	. .	Sym. Rh.			
Patula.								
erdelii Roth . . .	*Const.*	. .	. .	. .	Kal. Kpp. Ns. *Rh.*	. .	✝	*S.Pal.*
rupestris Drap. . . .	*Mittel-Eu.* G. Pp.	.	*Sy.*	Sm. Nk.				

	I.	II.	III.	IV.			V.	VI.
				Kleinasiatische Insel				
	Europa, Festland.	N.-Sporaden.	Cycladen.	der Jonischen Küste.	der Karischen Küste.	Karpathische.	Kreta.	Asien, Festland.
Helix.								
subg. ***Caracollina.***								
lens Fer.	G. Pp.	. .	. .	*Ch.* Sm.	Kal. Kpp. *Rh.*	. .	. .	K.
lenticula Fer.	G.	Skth. Skp. Chl.	*Sy.*	. .	*Rh.*	Arm.	. .	*Kp. S.Pal.*
subg. ***Fruticola.***								
andria n.	. .	. .	A.					
? *consona* Rossm.	*G.*	*Sk.?*						
subg. ***Cartusiana.***								
schuberti Roth	. .	. .	. .	Ch Sm.	. .	. .	. .	K. *Tk.*
proclivis n.	. .	. .	. .	Sm.	Kal. Kpp. K. Ns.Sym.	. .	. .	*As.*
redtenbacheri Zelebor	. .	. .	*Sy.*	. .	*Rh.*			
cantiana Mont.	*W.Eu. S.Eu. Alb. Rum.* G. *Pp.*	Chl.	. .	. .	. .	. .	. .	*Pt. S.*
olivieri Rossm.	*Alb. Const.* G. Pp.	Skth. Skp. *Sk.*	Ke. *Sy.* *M.*	. .	. .	. .	+	
rothi Pfr.	. .	. .	A. *T.* Mk. Sy. *Ni.* Nx. *St. Am.*	. .	*Rh.?*	. .	+	*As. Kp.*
syriaca Ehrbg.	G.*Const.*	. .	*Sy.*	. .	K. Rh.	. .	. .	*As.* K. *Arm. Kp. S.Pal.*
cartusiana Müll.	*W.Eu. S.Eu. Alb. Rum.* G. *Pp.*	. .	. .	Nk.	. .	. .	. .	*As.* K. *Kp. Tk.*
pathrophia Bourg.	. .	. .	*Ap. M. St.*					
subg. ***Pseudocampylaea.***								
pellita Fer.	. .	. .	*T.* Sy. *M.*	. .	Chlk. Rh.	Kp. Arm. Ks.	+	
naxiana Fer.	. .	. .	(*Sy.??*, *Nx.?*)					
testacea Marts.	. .	. .	. .	. .	. .	Ks.	† ?	
subg. ***Campylaea.***								
cyclolabris Desh.	G. *Pp.*	. .	Ke. *T.* Sy. *Skn.* Nx. *M.*	Nk. (subfoss.)				

	I.	II.	III.	IV.			V.	VI.
				Kleinasiatische Inseln				
	Europa, Festland.	N.-Sporaden.	Cycladen.	der Jonischen Küste.	der Karischen Küste.	Karpathische.	Kreta.	Asien, Festland.
subg. ***Macularia.***								
vermiculata Müll. . . .	*S.Eu* G. *Pp.* *Const.*	Skp. Sk.	A. *T.Sy.* *Srph.* *Sphn.* *M. Nx.* *St.*	Ch. Sm.	Kal. Kpp. Ns.Sym. Rh.	Arm.	El.	*Pt.As.S.*
spiriplana Oliv. . .	. .	.	. .	. .	Kal.Rh.	Kp.	. .	K. *Kp.* *Pal.*
subg. ***Pomatia.***								
aspersa Müll. . . .	*W.S.Eu.* *Alb.* G. *Pp.* *Const.*	*Skth.*	*T. Sy.* *Nx.*	Ch. Sm.	K. Rh.	. .	†	*As.* K. *St. S.*
asemnis Bourg. . . .	. .	. .	. .	Ch Sm.	. .	. .	. .	K.
cincta Müll.	*Pp.*	. .	. .	Nk.	*Rh.*	. .	. .	As. K. *Al. S.* *Kd.*
figulina Rossm. . . .	G.	*Sk.*	*Sy. Nx.*	. .	Kpp. Sym. Rh.	. .	. .	*As. Kp.* *Al S.* *Kd.*
godetiana Kob. . . .	. .	. .	*Nx.Am.* *St.*					
aperta Born . . .	G.	*Skth.*	*Sy.* *Sphn.* *Ni.*	Ch. Sm. Nk.	Chlk. *Rh.*	. .	✝	*As.*
subg. ***Euparypha.***								
pisana Müll.	*S. Eu.* *W. Eu.* *Alb.* G. *Const.*	. .	Sy. Nx. *Srph.*M.	. .	K. *Rh.*	. .	. .	*As. Kp.* *S.*
subg. ***Xerophila.***								
variabilis Dr. . . .	*S. Eu.* *W.Eu.* G. *Pp.* *Const.*	. .	*St.*	Ch. Cm.	Kal. Rh.	. .	✝	*As.* K. *Tk. S.*
cauta Westerl. . . .	G.	Skp. Sk.	Ke. Sy	Sm.				
cretica Pfr.	. .	. .	*T. Sy.* Nx. *Srph.* *M. St.*	. .	Rh.	Kp. Sok. Ks.	✝	*As. Kp.*
candiota Mouss. . .	. .	. .	*T.* Sy. Nx. *Srph.* *M. St.*	. .	. .	Kp. Arm. Ks.	†	
profuga A. Schm. . .	*S. Eu.* G. *Pp.*	. .	Ke. *Sy.* Nx. *Am.*	. .	. .	. .	. .	*S. As.* *Pt.Arm.* *S. Pal. ?*
calymnia n.	. .	. .	. .	. .	Kal.			
mesostena West. . .	. .	. .	. .	. .	Rh.	Arm.	✝	

	I.	II.	III.	IV.			V.	VI.
	Europa, Festland.	N.-Sporaden.	Cycladen.	Kleinasiatische Inseln der Jonischen Küste.	der Karischen Küste.	Karpathische.	Kreta.	Asien, Festland.
krynickii Kryn. . .	(obvia G.) *Alb. Rum. Const. Pp.*	. .	*Sy.?*	. .	*Rh.*	. .	. .	*Tk. Pt.*
pyramidata Drap. . .	*S. Eu. Const.* G. *Pp. Const.*	. .	Sy.	. .	Kal. K. Rh.	Ks.	. .	*As.*
trochoides Poir. . . .	*S. Eu. Alb. G.*	. .	. .	. .	*Rh.*			
syrensis Pfr. . . .	(G.)	. .	Sy.					
{ *Ledereri* Bourg. . .	. .	. .	*Sy ?*	. .	. .	. .	. .	*Kp. S.*
{ *melosina* Bourg. . .	. .	. .	*M.*					
eugoniostoma Bourg. .	. .	. .	*Sy.*	. .	. .	. .	†	
verticillata Pfr. . .	. .	. .	. .	. .	Rh.			
subg. ***Cochlicella.***								
acuta Müll.	*S. Eu. W. Eu. Alb.* G. *Const.*	. .	*Sy. Srph.*	. .	*Rh.*	. .	†	*As. Pt. S.*
ventricosa Drap. . .	*S. Eu.*	. .	*Sy.*	. .	. .	. .	. .	*S.*
Buliminus.								
zebra Oliv. . . . . (incl. spoliatus Pfr.)	G. *Pp. C.*	. .	Ke. *T. Th. St.*	. .	. .	. .	. .	*As?*
fasciolatus Oliv. . .	. .	. .	. .	. .	Rh.	. .	†	*K. Al. S. Kd.*
caesius Böttg. . . .	. .	. .	. .	Ch. Sm.	K. Sym.	. .	. .	*As.*
stokesi Böttg. . . .	. .	. .	*Am.*					
carpathius Böttg. . .	. .	. .	. .	. .	. .	*Kp.*		
pusio Brod.	. .	. .	A. *T.* Sy. *Sphn.* Nx.					
milensis Böttg. . . .	. .	. .	*M.*					
pupa Brug.	*Alb.* G. *Const.*	Skp. *Skth.*	*Sy. Am.*	. .	*Rh.*	. .	✢	*As.*
carneolus Mouss. . .	*Const.*	. .	. .	Ch.	. .	. .	. .	*Pt.*
turgidus Kob. . . .	. .	. .	. .	. .	Rh. Chlk.	Kp. Sok. Arm. Ks.		
samius n.	. .	. .	. .	Sm.				
godetianus Kobelt . .	. .	. .	. .	*Sm.*				
bergeri (Roth) . . .	G. *Pp.*	Skth. Chl.						
quadridens (Müll.) . . var. löwi Phil.	*S. Eu. W. Eu.* G. *Const.*	. .	. .	Ch. Sm. Nk.	Kal. Kpp.	. .	. .	*Kp.*

	I. Europa, Festland.	II. N.-Sporaden.	III. Cycladen.	IV. Kleinasiatische Inseln der Jonischen Küste.	IV. Kleinasiatische Inseln der Karischen Küste.	IV. Kleinasiatische Inseln Karpathische.	V. Kreta.	VI. Asien, Festland.
Stenogyra.								
decollata (C.) . . .	*S. Eu.* G.	. .	*Sy. Sphn. M. St.*	. .	Kal. Kpp.	Arm Ks.	El.	*As.* K. *S. Kd.*
Cionella.								
folliculus Gronov. . .	*S. Eu. G.*	. .	*P.?*					
tumulorum Bgt. . .	*G.*	. .	*Sy.*	. .	. .	. .	. .	*S. Pal.*
acicula Müll. . . .	*Eu. G.*	. .	*T.*					
Pupa.								
Torquilla.								
philippii Cantr. . . .	*S. Eu.* G.	. .	. .	Ch.	Kal. K.	. .	. .	*As.*
rhodia Roth	*G.*	. .	*Sy?*	. .	K. *Rh.*	. .	. .	*S. Pal.?*
granum Drap. . . .	G.	. .	*Sy. St.*	. .	. .	. .	. .	*S. Pal.*
Orcula.								
doliolum Brug. . . .	*Mittel-Eu. S. Eu.*	Chl.	. .	Sm.	Kal.	Kp.	. .	*K.*
scyphus Pfr.	*Mittel-Eu.* G.	. .	A. *T. Sy.* Nx. *St.*	Nk.	K. Ns. Rh. Chlk.	. .	✝	*As. S.*
Charadrobia.								
umbilicata Drap. . .	*S. Eu. W. Eu.*	. .	. .	Sm.	. .	. .	✝	K.
var. *umbilicus* Roth .	. .	. .	*Sy.*	Ch. Nk.				
Pagodina.								
pagodula Desm. . .	*Alp.*	. .	A.	. .	. .	. .	. .	*Kaukasus.*
Clausilia.								
subg. ***Albinaria.***								
strigata var. *orientalis* Böttg.	. .	. .	. .	. .	. .	*Kp.?*	(†)	
mitylena Alb. . . .	. .	. .	. .	*Mytilene.*				
? *bigibbosa* Charp. . .	. .	. .	. .	. .	*Rh. (Sauley)*			
brevicollis Pfr. . . .	. .	. .	. .	. .	Sym. Rh. Chlk.	*Ks.*	. .	*K.*
anaphiensis Böttg. .	. .	. .	*An.*					

	I.	II.	III.	IV.			V.	VI.
				Kleinasiatische Inseln				
	Europa, Festland.	N.-Sporaden.	Cycladen.	der Jonischen Küste.	der Karischen Küste.	Karpathische.	Kreta.	Asien, Festland.
Clausilia.								
caerulea Fer.	. .	. .	*T. Mk. Sy. Nx. P. Ap. Ni. Am. Srph. St.*	Ch. Sm. *Nik.*				
amorgia Böttg.	. .	. .	*Am.*	. .				
astropalia Böttg.	. .	. .	*Astr. P.*					
milleri Pfr.	. .	. .	. .	. .	*Rh.*			
freytagi Böttg.	. .	. .	. .	Sm.				
leria Fer.	. .	. .	. .	. .	*L.* Kal. Kpp. K.	. .	. .	K. *Lyc.*
altecostata Zeleb.	. .	. .	*Nx.*					
oertzeni Böttg.	. .	. .	. .	. .	. .	Ks. Arm.		
carpathia Böttg.	. .	. .	. .	. .	. .	Kp. Ks. Arm.		
teres var. extensa Pfr.	. .	. .	. .	. .	Chlk.	. .	✝	
olivieri Roth	. .	. .	. .	. .	Rh.	Kp. So.	. .	*Lyc.*
turrita Pfr.	. .	. .	*A. Am. Sphn. M.*					
eumeces Pfr.	. .	. .	Ke. *? Sph.*					
munda var. coa Böttg.	. .	. .	. .	. .	K.	. .	. .	*(As.)*
chia Böttg.	. .	. .	. .	Ch. Sm. Nik.	. .	. .	. .	*As.*
proteus Böttg.	. .	. .	. .	. .	. .	Kp. *Sa.*		
unicolor Böttg.	. .	. .	. .	. .	. .	Kp.		
cristatella Küst.	. .	Sky.						
subsenilis Frauenf.	. .	. .	*T.*					
subg. ***Papillifera.***								
leucoraphe Blanc	. .	Skth.						
chelidromia Böttg.	. .	Skp. Chld.						
subg. ***Alinda.***								
denticulata Oliv.	. .	. .	A. *T. St.*	*Ch. (Olivier)* Sm. Nik.	*K.* Ns.	. .	. .	K.
subg. ***Oligoptychia.***								
sporadica Böttg.	. .	Gi.						
bicristata Rossm.	G.	Skp.						
kephissiae Roth	G.	. .	Ke.					
bicolor Pfr.	(Euboea.)	. .	A.					

	I.	II.	III.	IV.			V.	VI.
	Europa, Festland.	N.-Sporaden.	Cycladen.	Kleinasiatische Inseln der Jonischen Küste.	der Karischen Küste.	Karpathische.	Kreta.	Asien, Festland.
Clausilia.								
rothi Pfr.	. .	. .	*Th.*					
eustropha Böttg. . .	. .	*Skth.*						
Cyclostoma.								
elegans (Müll.) . . .	*W.Eu.* *S.Eu.* *Alb.* *Rum.* G. Pp.	Skth. Skp.	. .	. .	. .	.	. .	*As.?*
Planorbis.								
orientalis Oliv. . . .	. .	. .	. .	*Ch.*				
Physa.								
acuta Drap.	*W.Eu.* *S.Eu.*	. .	Ke.	Nk.				
Ancylus.								
pileolus Fer. . . .	*G.*	. .	Mk. Nx.	*Ch.*				
recurvus Küst. . . .	. .	. .	*T.*					
Hydrobia.								
macrostoma Küst. . .	G.	. .	*Sy. M.*	Ch.				
sp.	. .	. .	. .	Nk.				
sp. (Hesse)	. .	. .	*T.*					
Melanopsis.								
praerosa (L.) = buccinoidea Oliv. . . .	*Süd-spanien.* *G. Pp.*	. .	Ke. A. Nx. *Am.*	Ch,	Rh.	. .	†	*As. Kp.* *Al. S.* *Pal. Kd.*

Bemerkungen zu Tabelle II.

Alle Fundortsangaben, welche mit gewöhnlicher Schrift gedruckt sind, beruhen auf den Sammlungen des Hrn. v. Örtzen; alle, die aus der Litteratur hinzugefügt wurden, sind durch *cursive* Druckschrift bezeichnet.

I. Die erste Kolumne gibt die Verbreitung der betreffenden Arten im übrigen Europa in allgemeinen Ausdrücken (Mittel-Europa, Alpen, West-Europa, Süd-Europa, und ferner etwas spezieller diejenige auf der Balkan-Halbinsel, nämlich:

Adr. = an der adriatischen Küste.
Alb. = in Albanien (Epirus).
J. = auf den jonischen Inseln (Korfu, Zephalonien, Zante).
Rum. = in Rumelien und dem südlichen Bulgarien.
Const. = bei Constantinopel,

Diese vier hauptsächlich nach Mousson, coquilles terrestres et fluviatiles recueillies dans l'Orient par M. le Dr. Alex. Schläfli (in Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellsch. in Zürich, Bd. IV, 1859 und Bd. VIII, 1863, auch separat, Zürich, 1859 u. 1863, 8, 71 u. 107 pp.), in unserm Text die Seiten des Separatabdrucks citirt.

G. = in Mittel-Griechenland } hauptsächlich nach Westerlund und
Pp. = in Peloponnes (Morea) } Blanc.
C. = auf der Insel Cerigo, nach Forbes bei Pfeiffer monogr. heliceor. II, p. 137.

II. Enthält die Arten der nördlichen Sporaden, nämlich:

Skth. = Skiathos.
Skp. = Skopelos.
Sky. = Skyros.
Chld. = Chilidromia.
Gi. = Giura.

Einige wenige Angaben hierfür finden sich schon bei Westerlund und Blanc am angeführten Orte, das meiste gehört zu den Ergebnissen der letzten Reise des Hrn. v. Örtzen.

III. Die Cycladen und zwar:

Ke. = Keos (Tzia), von Hrn. v. Örtzen 1887 besucht.
Th. = Thermia (alt Kythnos), einzelne Angaben bei Westerlund u. Blanc.
A. = Andros, von Hrn v. Örtzen 1887 besucht.
T. = Tinos, nach den Sammlungen von Erber, Verhandl. d. zool. bot. Gesellschaft in Wien, 1867, p. 775 u. 855, (die hier genannte Helix rufocincta ist ohne Zweifel H. rothi), sowie bei Kobelt, Westerlund und Blanc und endlich Hesse (Jahrbuch mal. Ges., IX, 1882).
Mk. = Mykonos.
Sy. = Syra, als Station der Dampfschiffe schon vielfach besucht und explorirt, daher schon vielfache Angaben in der Litteratur vorhanden, so bei J. Roth dissert. 1839 und Mal. Blätt. 1855, Saulcy bei Bourguignat catalogue raisonné 1853 (mehrere Bestimmungen sehr zweifelhaft und daher hier weggelassen), Bellardi bei Mousson, Mittheil. d. naturforsch. Gesellsch. in Zürich, III, 1853, (auch separat), Zelebor

in den Mal. Blätt. 1856, Forbes bei L. Pfeiffer symbolae III, 1846 und monogr. I, II, 1848, E. Vesco bei Bourguignat aménités mal. I, 1853, 1856 und J. Layard bei Nevill handlist of the Mollusca of the Indian Museum, vol. I, 1878.

Nx. = Naxos, Naxia, von Hrn v. Örtzen 1885 besucht. Einige Angaben nach den Sammlungen von Olivier schon bei Ferussac prodrome 1821.

P. = Paros, bis jetzt nur Cl. milleri aus den Marmorbrüchen und Cicnella folliculus bekannt. Die Angabe von H. lens bei Blanc und Westerlund, S. 34, ist Irrthum für Poros, an der Küste von Argolis.

Ap. = Antiparos, eine einzelne Angabe bei Albertis in den Annali del museo civico di Genova, XI, 1877, 78.

Skn. = Skinosa.

Ni. = Nios, alt Jos, bei Westerlund und Blanc.

Am. = Amorgos, ebenda und Heldreich in den Sitzungsberichten der Gesellsch. naturf. Freunde, Berl., 1881, S. 135.

Srph. = Serphos, Serfo, Seriphos, bei Albertis, a. a. O.

Sphn. = Siphnos, Sipheno, bei Westerlund und Blanc.

M. = Milo, Melos, nach E. Vesco bei Bourguignat aménit. mal., I, p. 112, 119, 1856, in Shuttleworth's Sammlung, und bei Albertis, a. a. O.

Ast. = Astropalia, alt Astypalaea.

St. = Santorin, alt Thera, einige Arten von Lehrer Hübner 1877 erhalten, andere bei Albertis, a. a. O., andere von A. Letourneux in Bulletins de la Société malacologique de France I, 1884, pag. 287 ff.; die daselbst als neu beschriebenen Arten nicht eingefügt, da in Ermangelung von Abbildungen eine Vergleichung derselben mit den auf anderen Inseln gefundenen ähnlichen Formen erschwert ist.

An. = Anaphi.

IV. Die Inseln an der Küste Kleinasiens und zwar:

a) an der mittlern Westküste, dem alten Jonien:

Ch. = Chios.

Sm. = Samos.

Nk. = Nikaria, alt Ikaria,

alle drei von Hrn. v. Örtzen auf der letzten Reise besucht. Früher war nur Einzelnes aus Chios schon durch Olivier voyage dans l'empire ottoman 1801, 1807, und bei Ferussac prodrome 1821, sowie Roth dissert., 1839 (s. unten) bekannt.

b) an der Südwestecke Kleinasiens, dem alten Karien:

L. = Leros, Olivier bei Ferussac prodr. nro. 515.

Kal. = Kalymnos.

Kpp. = Kappari, kleine Insel zwischen der vorhergehenden und folgenden.

K. = Kos.

Ns. = Nisyros.

Sym. = Symi, alt Syme, zunächst der Halbinsel von Knidos.

Rh. = Rhodos.

Chlk. = Chalki, kleine Insel an der Westseite von Rhodos.

Alle diese, ausgenommen die erstgenannte, wurden von Herrn von Örtzen auf der letzten Reise besucht. Früher kannte man nur

Einiges aus Rhodos durch Forskal bei Chemnitz, Conch. Cal., Bd. IX, Theil II, S, 236, 1786, Olivier (vgl. oben, Chios) und Roth, dissert.

c) im karpathischen Meer, zwischen Rhodos und Kreta.

Sa. = Saria, Spratt, s. Böttger, Proc. Zool. Soc. 1883.
Kp. = Karpathos.
Sok. = Sokastro, kleine Insel, an der Westseite der vorigen.
Ks. = Kasos.
Arm. = Armathia, kleine Insel an der Nordwestseite von Kasos.

Alle diese vier von Hrn. v. Örtzen auf der letzten Reise besucht; vorher waren keine Landschnecken von denselben bekannt.

V. Die vorletzte Columne gibt die Landschnecken der Insel Kreta an, soweit dieselben Arten auch auf andern vorerwähnten Inseln vorkommen. Auf Kreta hat zuerst Olivier, später die Engländer Spratt und Forbes, in letzter Zeit Blanc und Freiherr von Maltzan Landschnecken gesammelt und die Anzahl der von dort bekannten Arten ist jetzt schon so beträchtlich, dass eine Aufzählung derselben eine Arbeit für sich bildet.

VI. Die letzte Columne gibt die Verbreitung der vorher aufgeführten Arten im übrigen Asien an, hauptsächlich nach der früheren Zusammenstellung des Verfassers „Über vorderasiatische Conchylien, Cassel, 1874," mit Benutzung neuerer Angaben, und zwar bedeutet:

As. = das Vorkommen an der nordwestlichen und westlichen Küste von Kleinasien, von Brussa bis gegenüber Samos.
Pt. = Pontus, Nordküste Kleinasiens.
Tk. = Transkaukasien.
K. = Karien, Südwestecke Kleinasiens, von wo zuerst Joh. Roth in seiner Dissertation: „Molluscorum species, 1839" einige eigenthümliche Arten beschrieben hat und welche bis jetzt verhältnissmässig sehr wenig besucht wurde.
Kp. = Cypern, hauptsächlich nach Bellardi bei Mousson, a. a. O.
S. = Küstengegend Syriens und Palästinas.
Al. = Aleppo, Binnenland Syriens.
Pal. = Palästina, Binnenland.
Kd. = Kurdistan.

Von der grossen Mehrzahl der griechischen Inseln sind demnach jetzt mehr oder weniger Arten von Landschnecken bekannt geworden, was namentlich für die nördlichen Sporaden und die Inseln nahe der Südwest-Ecke Kleinasiens wesentlich Herrn v. Örtzen zu verdanken ist.

Nur erst Clausilien, aber noch keine andern Landschnecken kennen wir bis jetzt von der grössern Insel Paros unter den Cykladen, sowie von Mytilene (Lesbos) und Leros an der Westküste Kleinasiens, noch gar keine Landschnecken bis jetzt meines Wissens von den grössern Inseln im nördlichsten Theil des Aegaeischen Meeres: Thasos, Samothrake, Imbros und Lemnos.

Absichtlich ausgeschlossen als Küsteninseln des europäischen Griechenlands sind Euboea, Makronisi (H.), Salamis, Aegina, Hydra und Spetsa.

Überblicken wir die so entstandene Tabelle, so ergebèn sich zunächst 133 Arten und zwar:

125 Arten von Landschnecken und
8 Süsswasserschnecken
0 Süsswassermuscheln

als Gesammtbestand der Inseln des ägäischen Meeres in der angegebenen Ausdehnung. Schon dieses Verhältniss ist charakteristisch für bergiges Land und Armuth an stehendem Süsswasser; wir finden ein ähnliches Zurücktreten der Süsswasserfauna nur noch auf isolirten Inselgruppen, z. B. Madera oder den kanarischen Inseln, und im eigentlichen Gebirgsland, z. B. den Alpen und den Cordilleren.

35 Arten, also etwa $^1/_4$, kommen zugleich auch auf dem europäischen und asiatischen Festlande vor, es sind das theils die für die Mittelmeerküsten überhaupt charakteristischen, wie Helix lenticula, cantiana, cartusiana, vermiculata, pisana, variabilis, pyramidata, trochoides, acuta, Buliminus pupa, quadridens, Stenogyra decollata, (? Cyclostoma elegans) und Melanopsis praerosa, einige davon hauptsächlich in der Nähe des Meeres lebend, theils speziell südeuropäische oder richtiger griechisch-vorderasiatische Arten, die schon in Italien fehlen, so Hyalina aequata, Helix lens, syriaca, figulina, (? Buliminus zebra und ? Pupa rhodia). Wesentlich vorderasiatisch, aber nur eben bei Konstantinopel noch auf europäischem Boden vorkommend sind Patula erdelii und Buliminus carneolus. — Die Inseln haben mit dem europäischen, aber nicht dem asiatischen Festland 12 Arten, etwa $^1/_{11}$ gemein, umgekehrt mit dem asiatischen, aber nicht dem europäischen Festland ebenfalls 12 Arten; den Inseln als solchen eigenthümlich, beiden Festländern fremd, sind 51, etwas mehr als $^1/_3$ (wozu übrigens noch manche für Kreta eigenthümliche Arten kommen, die hier nicht mitgezählt sind). Diese Zahlen verhalten sich demnach ziemlich so, wie man von vornherein erwarten mochte, ungefähr $^1/_3$ für die Inseln eigenthümlich, uud von den übrigen $^2/_3$ ungefähr gleichviel mit Europa, wie mit Asien gemeinsam. Wenn die Zahlen etwas ungünstiger für Asien lauten, so ist zu bedenken, dass die Fauna Vorderasiens noch nicht so vielfach erforscht ist, wie diejenige der europäischen Länder.

Um zu beurtheilen, wie weit in Europa hinein die Ähnlichkeit reicht, können wir die deutsche Schneckenfauna mit derjenigen der griechischen Inseln vergleichen: die Mehrzahl der Gattungen und Untergattungen ist allerdings noch dieselbe, nur Glandina, Caracollina, Pseudocampylaea, Macularia, Cochlicella und Stenogyra sind Deutschland ganz fremd, aber nicht nur sind die Arten fast alle andere, sondern auch der Gesammteindruck des Ganzen, indem diejenigen Untergattungen, die in Deutschland und überhaupt im nördlichen Europa vorherrschen, die dunkelgefärbten Schnecken des Humusbodens und der niedrigeren Schattenpflanzen, wie Fruticola, und die grössern Conchylien des stehenden Wassers, wie Limnaea, Planorbis, Anodonta, auf den griechischen Inseln ganz fehlen oder äusserst spärlich vorhanden sind, dagegen die im Archipel herrschenden Formen, die dem Sonnenschein trotzenden kreideweissen Xerophilen und ähnlich weissen Arten von Buliminus sowie die ebenfalls blassgefärbten Cartusianen und Chondrula und unter den Wasserschnecken die Gattung Melanopsis in Deutschland theils nur durch wenige Arten theils nur an den Grenzen vertreten sind. Nur 5—6 Arten von den 133 kommen auch in Deutschland vor, nämlich Helix rupestris, cantiana, cartusiana, Buliminus quadridens und Cyclostoma elegans, und wenn man will, Helix obvia, insofern diese sich nicht scharf von H. krynickii trennen

lässt, aber eben diese, in Deutschland auf die östliche Hälfte beschränkt, ist nicht ganz sicher für die griechischen Inseln.[1] Von den andern lebt Helix rupestris allein im grössern Theil von Deutschland, doch auch in Mittel- und Norddeutschland sehr vereinzelt, und eben diese ist, ganz charakteristisch, wie ihr Name sagt, eine Felsenschnecke, an kahlen Wänden jeder Witterung trotzend und von Flechten lebend. Cyclostoma elegans und Helix cartusiana greifen aus dem Südosten bei Wien und aus dem Westen noch mehr oder weniger weit nach Deutschland herein, Buliminus quadridens nur im Südwesten, H. cantiana nur im Nordwesten; in den meisten deutschen Ländern fehlen sie völlig. England und Frankreich haben etwas mehr Arten mit den griechischen Inseln gemein, da hier diejenigen hinzukommen, welche die westeuropäischen Küstenländer mit dem Süden theilen, so H. aspersa, pisana, variabilis, acuta.

Von den kleinen Mulmschnecken, welche Europa und Nordamerika gemein haben und die einen borealen oder circumpolaren Zug in die deutsche Schneckenfauna bringen, ist noch keine auf den griechischen Inseln gefunden worden, nicht einmal Helix pulchella oder Cionella lubrica, die doch noch im grössern Theil von Italien, auch in Albanien und Transkaukasien leben.

Einige der vorherrschenden Eigenthümlichkeiten, die wir eben als charakteristisch für die griechischen Inseln gegenüber Deutschland hervorgehoben haben, sind aber nicht diesen Inseln eigenthümlich, sondern der Schneckenfauna von Spanien und Marokko bis Turkestan und nahe an die Grenzen Indiens gemeinsam, so die Xerophiien, die östlich bis Samarkand und Kandahar gehen, die Macularien bis Mesopotamien und bis nach Samarkand, die helleren dickschaligen Buliminus ebenfalls bis Turkestan und in den Himalaya, die Melanopsis bis Persien. Es ist eine charakteristische Strand- und Felsen-, Steppen- und Wöstenfauna, welche die Küstenländer des Mittelmeers und den grössern Theil Nordasiens verbindet, aber sowohl von der mehr oder weniger circumpolaren Wald-, Wiesen- und Teich-Fauna des nördlichen Europas, Sibiriens und Englisch-Nordamerikas, als von der chinesisch-japanischen und der in den entsprechenden Breiten Nordamerikas herrschenden verschieden ist. Es gibt weite Grenzgebiete, in denen diese Faunen sich gegenseitig mischen, die griechischen Inseln aber bieten ein gutes Beispiel der einen in reinem charakteristischem Zustand.

Die nördlichen Sporaden schliessen sich in ihren Landschnecken, wie zu erwarten, zunächst an Euboea und damit an Mittelgriechenland an, eigenthümlich haben sie nur einige Clausilien und zwar aus all den verschiedenen Gruppen Albinaria, Papillifera und Oligoptychia. Die Gesammtzahl der von den nördlichen Sporaden bis jetzt bekannten Arten ist 20; die Mehrzahl weit verbreitete Arten. Süsswassermollusken sind darunter nicht vorhanden.

Von den Cycladen kennen wir im Ganzen 74 Land- und 6 Süsswasser-Arten, darunter scheinen 29 bis jetzt nur auf den Inseln, 25 auch auf dem Festland von Europa und Asien, 15 nur auf dem europäischen, und 4 nur auf dem asiatischen auch vorzukommen. Neben den allgemein an den Mittelmeerküsten verbreiteten Arten und Gruppen sind namentlich Helix rothi, pellita, cyclolabris,

---

[1] Anmerkung. Die auf der Insel Syra gefundene, im Allgemeinen der Helix obvia ähnliche Schnecke, wurde von Bourguignat bei Sauley 1853 als H. ericetorum Müll., von Mousson 1854 als H. neglecta Drap. bestimmt.

figulina und godetiana, turbinata, mehrere Buliminus und die Albinarien hervorzuheben; Cyclostoma elegans fehlt. Die Mehrzahl der Arten dürfte auf mehreren Inseln zugleich, manche auf allen vorkommen; wenn es nach unsern jetzigen Kenntnissen anders scheint, so rührt das daher, dass die einzelnen Inseln noch sehr ungleich durchforscht sind, am gründlichsten Syra, wo seit lange Dampfschiffe anlegen und daher Reisende leichter hingelangen, daher die zahlreichen unter den Cycladen scheinbar Syra eigenthümlichen Arten bei Helix, Cionella und Pupa. Nur bei den Clausilien scheint ein grösserer Unterschied zwischen den Arten der einzelnen Inseln zu sein, und nur Cl. caerulea, vielleicht auch denticulata allgemein auf ihnen verbreitet; die Albinarien herrschen hier ganz entschieden vor, Oligoptychia ist schwach vertreten, Papillifera gar nicht. Von Süsswasserschnecken ist nur Melanopsis allgemein verbreitet und häufig. Muscheln fehlen gänzlich.

Die kleinasiatischen Inseln, bis jetzt weit weniger erforscht, besitzen, soweit wir bis jetzt wissen, 80 Land- und 6 Süsswasser-Arten, viele davon sind mit dem Festland von Kleinasien gemein und die Zahl derselben wird sich wahrscheinlich noch erhöhen, wenn der Südwesten Kleinasiens näher erforscht wird; manche sind auch mit Kreta gemeinsam. Die Gattungen und Gruppen sind ähnlich denen auf den Cycladen, doch fehlt unter den Clausilien nicht nur Oligoptychia, sondern auch Papillifera, dagegen sind die eigentlichen Zonites weit reicher vertreten,

Betreffs der geognostischen Verhältnisse zieht sich bekanntlich eine Kette vulkanischer Gebilde durch die südlicheren Cycladen von Milos über Santorin bis Nisyros an der karischen Küste und liegen bedeutendere Meerestiefen zwischen ihnen und Kreta, während dieses letztere durch geringere Tiefen einerseits über Cerigotto und Cerigo mit der Südostspitze von Morea, andrerseits über Karpathos mit dem südwestlichen Kleinasien verbunden ist, vgl. Neumayr in den Denkschriften der Wiener Akademie Bd. 40, 1879 und Karte 24 der neuen Ausgabe des physikalischen Atlas von Berghaus. Die Inseln Milos und Santorin erscheinen allerdings verhältnissmässig selten in obiger Liste und hauptsächlich mit auch sonst weit verbreiteten Arten, wie Helix pisana, vermiculata, Stenogyra decollata, Pupa granum und scyphus, doch auch mit einigen mehr für den Archipel charakteristischen wie H. pellita, rothi, cretica, candiota und einigen Clausilien, Milos selbst mit dem eigenthümlichen Buliminus milensis. Helix patrophia ist bis jetzt nur von Santorin, Milos und Antiparos bekannt, letztere Insel wird von Neumayr auch unter denen aufgezählt, die vulkanische Gebilde zeigen, aber sie enthält bekanntlich auch die grosse Marmorhöhle und die genannte Art ist noch zu wenig bekannt, als dass ihr Vorkommen schon abgegrenzt werden könnte. Einer gewissen Anknüpfung von Cerigo an Kreta ist schon oben gedacht (S. 215) und eine nähere Übereinstimmung von Karpathos, Kasos und Rhodos mit Kreta tritt in der vorstehenden Tabelle mehrfach hervor, namentlich bei Patula, Pseudocampylaea, Xerophila und Buliminus, auffälligerweise aber nicht bei Clausilia.

Tabelle III.

Land- und Süsswasser-Mollusken von Kreta.

Ol. = Olivier, voy. en empire ottoman, 0000, sowie bei Ferussac, prodrome, 1821.
F. = Forbes, bei Pfeiffer, symbolae, 1846.
Spr. = Spratt, Proc. Zool. Soc., 1849; Pfr. mon. hel. III.
R. = Raulin, bei Bourguignat, amen. mal., 1856 und catalogue raisonné 1853, sowie in Ann. Soc. Linn. de Bordeaux, 1869.
Bl. = Blanc, bei Westerlund und Blanc 1879.
M. = v. Maltzan, Nachr. mal. Gesellsch., 1883 und Jahrb. mal. Ges., XV, 1887, sowie viele an das Berliner Museum mitgetheilte Arten.
O. = v. Örtzen 1884 und 1887.

	Festland von Europa.	Cycladen.	Kreta.	Asien.	
				Inseln.	Festland.
Daudebardia Saulcyi Bourg.	. .	. .	M. O.	. .	+
— *rufa?*	+	. .	R.		
Glandina algira var. intermedia Marts.	+	+	R. Bl. O.		
Limax variegatus Drap.	+	. .	O.	(Cyp.)	+
— — sp.	. .	. .	R.		
— (Agr.) thersites Hnm.	+	. .	O.		
— (Milax) creticus Simr.	. .	. .	O.		
Hyalina *cretica* Bl. West. p. 31 . . .	. .	. .	Bl.		
— — var. *cydoniensis* Bl. West. . .	. .	. .	Bl. M.		
— *aegopinoides* Maltz 1883 p. 202 . .	. .	. .	M.		
— superflua Rossm	. .	+	O.		
— moussoni Kob. var.	+	. .	O.		
— *mülleri* Maltz. 1887 p. 117 . . .	. .	. .	M.		
— *protensa* Fer.	. .	. .	R. Bl. M.	. .	+
— — var. aequata Mouss.	+	+	M. O.	+	+
— lamellifera Bl. West.	. .	. .	Bl. O.		
— *hydatina* Rossm.	+	+	M.	+	+
— *botteri* Parr.	+	. .	M.		
— *subeffusa* Böttg.	. .	. .	O.	. .	+
Zonites pergranulatus Kob.?	. .	+	O.	+	
Patula erdelii Roth (sudensis Pfr.) .	+?	. .	F. M. O.	+	+
Helix (Gonost.) lens var. barbata Fer.	+	. .	Ol. R. M. O.	+	+
— (Frut.) *freytagi* Maltz. 1883 pag. 206	. .	. .	M.		
— (Cart.) olivieri Fer.	+	+	O.		
— — rothi Pfr.	. .	+	M. O.	+?	+
— — *syriaca* Ehrenb.	+	+	R. Bl. M.	+	+

	Festland von Europa.	Cycladen.	Kreta.	Asien.	
				Inseln.	Festland.
Helix (Pseudocamp.) pellita Fer. . .	. .	+	M. O.	+	
— — noverca Rossm.	. .	. .	Bl. M. O.		
— — dictaea n.	. .	. .	O.		
— — *westerlundi* Bl. West. p. 48 . .	. .	. .	Bl.		
— — lecta Fer.	. .	. .	Ol. Bl. M. O.		
— — — *var.*	. .	. .	M.		
— — *naxiana* Fer.	. .	. .	Ol. F. M.		
— — *zonella* Pfr.	. .	. .	Spr.		
— (Macul.) vermiculata Müll. . . .	+	+	R. M. O.	+	+
— — ? *spiriplana* Oliv.	. .	. .	Ol.?	+	+
— (Pom.) *aspersa* Müll.	+	+	R. M.	+	+
— — ? *pronuba* West.	. .	. .	R.? Bl.		
— — aperta Born	+	+	R. M. O.	+	+
— (Eupar.) *pisana* Müll.	+	+	R. M.	+	+
— (Xeroph.) variabilis Drap.	+	+	O.	+	+
— — cretica Pfr.	?	+	Ol. Bl. R. M. O.	+	+
— — *candiota* Pfr.	. .	+	R. M.	+	
— — mesostena West. Bl. p. 71 . .	. .	. .	Bl. M. O.		
— — *diensis* Maltz. 1883 p. 104 . .	. .	. .	M.		
— — *psiloritana* Maltz. 1883 p. 105 .	. .	. .	M.		
— — *profuga* A. Schmidt	+	+	R. M.	. .	+
— — *subvariegata* Maltz. 1883 p. 105	. .	. .	M.		
— — *suspecta* West.	. .	. .	M.		
— — sitiensis Maltz. 1887 p. 118 . .	. .	. .	M. O.		
— — krynickii Kryn. Pfr. . . . . (hierapetrana Maltz. 1887 p. 118).	+	. .	M. O.	. .	+
— — *bathytera* West. p. 55	. .	. .	Bl. M.		
— — *örtzeni* Maltz. 1887 p. 117. . .	. .	. .	M.		
— — amphiconus Maltz. 1883 p. 102	. .	. .	M. O.		
— — *euphacodes* Maltz. 1883 p. 103	. .	. .	M.		
— — *sphakiota* Maltz. 1883 p. 103 .	. .	. .	M.		
— — *siderensis* Maltz. 1883 p. 104 .	. .	. .	M.		
— — gradilis n.	. .	. .	O.		
— — *eugoniostoma* Bourg.	. .	. .	M.		
Cochlicella acuta Müll.	+	+	R. M.	+	+
Buliminus ? *fasciolatus* Oliv.	. .	. .	Ol.?	+	+
— cretensis Pfr.	. .	. .	M. O.		
— olivaceus Pfr.	. .	. .	M. O.		
— pupa Brug.	+	+	O.	+	+
Stenogyra decollata L.	+	+	R. M. O.	+	+
Cionella *tumulorum* Bourg.	+	. .	M.	. .	+
— *böttgeri* Hesse	. .	. .	M.		
— *maltzani* Cless.	. .	. .	M.		

	Festland von Europa.	Cycladen.	Kreta.	Asien. Inseln.	Asien. Festland.
Pupa granum Drap.	+	+	M.	. .	+
— doliolum Brug.	+	. .	O.	+	+
— umbilicata Drap.	+	. .	R. M. O.	+	+
Clausilia (Albinaria) byzantina Charp. (incl. solidula)	. .	. .	Spr. Bl. M. O.		
— — *idaea* Pfr.	. .	. .	Spr.		
— — glabella Pfr.	. .	. .	Spr. O.		
— — strigata Pfr.	. .	. .	Spr.R. Bl.M.O.	+ ?	
— — *virginea* Pfr.	. .	. .	Spr. R. M.		
— — *subvirginea* Böttg.	. .	. .	Spr. M.		
— — *cretensis* Rossm.	. .	. .	Mühlf. 1832. M.		
— — *troglodytes* A. Schm.	. .	. .	Spr. M.		
— — *sublamellosa* Böttg.	. .	. .	Spr. M.		
— — *heteroptyx* Böttg.	. .	. .	Spr. M.		
— — tenuicostata Pfr.	. .	. .	Spr. O.		
— — *amalthea* Westerl.	. .	. .	M.		
— — bipalatalis Marts.	. .	. .	Bl. O.		
— — *candida* Pfr.	. .	. .	Spr. M.		
— — striata Pfr.	. .	. .	Spr. Bl. M. O.		
— — *aphrodite* Böttg.	. .	. .	Spr.		
— — arthuriana Blanc.	. .	. .	Bl. O.		
— — *hippolyti* Böttg.	. .	. .	M.		
— — *heracleensis* Böttg.	. .	. .	Spr.		
— — *manselli* Böttg.	. .	. .	Spr.		
— — *moreletiana* Blanc.	. .	. .	M.		
— — *sculpticollis* Böttg.	. .	. .	Spr.		
— — corrugata Drap. (incl. inflata Oliv., Draparnaldi u. homaloraphe).	. .	. .	Ol. Spr. R. O.	. .	+ ?
— — spratti Pfr.	. .	. .	Spr. R. O.		
— — drakakisi v. Maltz.	. .	. .	M. O.		
— — clara Böttg.	. .	. .	Spr. O.		
— — *praeclara* Pfr.	. .	. .	Spr. M.		
— — retusa Oliv.	. .	. .	Ol.		
— — distans Pfr.	. .	. .	Spr. O.		
— — vermiculata Böttg.	. .	. .	Spr. O.		
— — *vesti* Böttg.	. .	. .	Spr.		
— — teres Oliv. (incl. extensa Pfr.)	. .	. .	Ol. R. O.	+	
— — *terebra* Pfr.	. .	. .	Spr.		
— — *eburnea* Pfr.	. .	. .	Spr.		
— (Idyla) *torticollis* Oliv.	. .	. .	Ol. M.		
Succinea *elegans* Risso	+	. .	M.	. .	+

	Festland von Europa	Cycladen.	Kreta.	Asien.	
				Inseln.	Festland.
Carychium *minimum* var. *inflatum* . .	+	.	M.		
Limnaea truncatula Müll.	+	. .	R. O.	. .	+
Planorbis rotundatus Poir.	+	. .	R. M. O.		
— *glaber* Jeffr.	+	. .	M.		
— nitidus Müll.	+	. .	O.		
Physa contorta Mich.	+	. .	Bl.		
— *capillata* Gass.	. .	. .	R.		
Ancylus sp.	. .	. .	O.		
Pomatias cretensis Maltz. 1887 p. 119	. .	. .	M.		
Bithynia sp.	. .	. .	O.		
Hydrobia maltzani Cless.	. .	. .	R.? M. O.		
Amnicola exotica Cless.	. .	. .	R.? M		
Neritina peloponnesiaca Recl. . . .	+	. .	R ? M.		
Melanopsis praerosa L. (buccinoidea Olivier)	+	+	Ol. R. M. O.	+	+
Pisidium creticum Cless.	. .	. .	M.		
— *fossarinum* var. ovale Cless. . . .	+	. .	R. M.		
Sphaerium lacastre Müll.	+	. .	R.		

Bemerkungen zu Tabelle III.

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass Kreta unter 121 Land- und Süsswasser-Mollusken 77 eigenthümliche Arten hat, also etwas über die Hälfte, worunter namentlich fast alle Clausilien, die meisten Pseudocampylaeen und viele Xerophilen, dagegen keine einzige eigenthümliche Macularia. Mit dem Festland von Europa gemeinsam sind 35, mit den Cycladen 21, mit den kleinasiatischen Inseln 24, mit dem Festland von Asien 29. Mit allen 4 gemeinschaftlich sind 13, nämlich die in Süd-Europa überhaupt weit verbreiteten Hyalina hydatina, Helix vermiculata, aspersa, aperta, pisana, variabilis, Cochlicella acuta, Buliminus pupa und Stenogyra decollata, sowie die speziell griechisch-vorderasiatischen Hyalina aequata, Helix syriaca und Melanopsis praerosa. Nur mit den Inseln im Westen und Osten gemeinsam, aber dem Festland nach den jetzigen Kenntnissen fremd sind 3, nämlich Zonites pergranulatus, Helix pellita und candiota, dagegen mit beiden Festländern gemeinsam, den übrigen Inseln fremd, also gewissermassen continental, ebenfalls 3, nämlich Helix krynickii, Cionella tumulorum und Limnaea truncatula; von diesen ist H. krynickii nur im äussersten Südosteuropa (Krim) vorhanden und die kleine schwer zu unterscheidende Cicnella tumulorum kann leicht noch auch auf den Inseln gefunden werden. Von den nicht für Kreta eigenthümlichen Arten, 50 an der Zahl, die zweifelhaften nicht mit gerechnet, sind 28, also etwas über die Hälfte, nach beiden Seiten, Europa und Asien, weiter verbreitet, 14 nur gegen Europa zu, 8 nur gegen Asien (Daudebardia saulcyi, Hyalina subeffusa, Patula erdelii, Clausilia teres u. s. w.), wobei aber zu bedenken, dass die asiatischen Nachbargegenden viel weniger durchforscht sind, als die europäischen.

Die Süsswassermollusken verhalten sich zu den Landmollusken der Artenzahl nach wie 55 zu 106, etwa 1 : 7, etwas weniger ungünstig als auf den kleinern Inseln, doch scheinen auch hier die Unionen und Anodonten ganz zu fehlen, die grösste Süsswasserschnecke Kreta's ist Melanopsis praerosa.

Meer-Conchylien

von Herrn v. Örtzen in Griechenland gesammelt.

a) Gastropoden.

Murex trunculus L. Kanea auf Kreta.
Pisania orbignyi (Payr..) Insel Kalymnos.
— striata (Gmel.) = maculosa (Brug.). Insel Andros.
Nassa costulata (Ren.) = variabilis (Phil.). Inseln Andros und Kalymnos.
Columbella rustica (L.). Karystos im südl. Euboea, Inseln Andros und Kalymnos.
Conus mediterraneus Hwass. Karystos im südl. Euboea und Kanea auf Kreta, hier bis 47 mm hoch und 29 mm breit.
Cerithium vulgatum Brug. Kanea.
— — var. minutum Brocchi } Andros.
— mediterraneum Desh. }
Litorina neritoides (L.) = caerulescens (Lam.). Inseln Makronisi und Keos, an vom Meerwasser bespülten Felsen.
Scalaria pseudoscalaris (Brochi) mit dunkelm Nahtband. Karystos.
Janthina bicolor Menke. Kanea und Insel Elasa.
Calcar rugosum (L.) Kanea.
Trochus mutabilis Phil. Insel Kalymnos.
— varius L., Phil. Karystos auf Euboea, Kanea anf Kreta und Kalymnos.
— adriaticus Phil. Andros.
— richardi (Payr.) Andros, zahlreich.
Haliotis tuberculata L. Kanea.
Patella tarentina Lam. = bonnardi Payr. Kanea.
Dentalium tarentinum Lam. Karystos.

b) Bivalven.

Pecten varius L., scharlachroth, klein. Karystos auf Euboea.
Lima squamosa Lam., 38 mm lang, 22 Rippen. Phaleron bei Athen.
Modiola barbata (L.). Avlona in Albanien und Kanea anf Kreta.
Arca noae L. Avlona und Kanea.
— barbata L. Avlona, Karystos und Kanea.
Pectunculus pilosus (L.). Avlona und Kanea.
Lucina lactea (L.). Kanea.
Cardita sulcata Brug. Kanea.
Cardium tuberculatum L. Avlona, Phaleron.
Artemis lupinus (Brochi) Avlona.
Venus gallina L. 20—21½ mm lang. Avlona und Phaleron.

Tapes floridus (Poli.) Kanea.
— geographicus (L.) Karystos.
Mactra stultorum L., schön gestrahlt. Phaleron.
— inflata Bronn, 53 mm lang, 47 mm hoch. Phaleron. Beide auch bei Avlona.
Donax trunculus L. 35 mm lang. Phaleron; kleiner, nur 25 mm, bei Avlona
Tellina planata L., klein, Phaleron.
— tenuis Dacosta, roth und weiss, Phaleron.
Solecurtus strigilatus (L.). Phaleron.
Solen marginatus Pult. Phaleron.

Alles auch von den Küsten Italiens wohlbekannte Arten, aber der spezielle Nachweis des Vorkommens an den Küsten von Attika und den griechischen Inseln ist von Interesse, auch wegen der Deutung der bei Aristoteles und andern altgriechischen Autoren erwähnten Meeres-Conchylien.

Register.

Tafel-Erklärung.

Tafel IX.

Fig. 1. Zonites örtzeni n. Euboea. S. 173.
„ 2. — rhodius n. Rhodos. S. 191.
„ 3. — polycrates n. Samos. 192.
„ 3b. — — jung.
„ 4. — casius n. Kasos. S. 190.
„ 5. — — abweichende Form, ebendaher.
„ 6. — smyrnensis Roth, jung. Chios. S. 190.
„ 7. — caricus Roth. Festland von Karien. S. 191 und 201.
„ 8. — — abweichende Form, ebendaher.

Tafel X.

Fig. 1. Daudebardia rufa var. cycladum. Andros. S. 181.
„ 2. Hyalina nitidissima var. samia. Samos. S. 189.
„ 3. — cypria var. major. Nikaria und Samos. S. 189.
„ 4. — superflua Pfr. Lasithi-Gebirge in Kreta. S. 185.
„ 5. Helix andria n. Andros; ein Stückchen der Oberfläche, viermal vergrössert. S. 181.
„ 6. — testacea n. Insel Kasos. S. 194.
„ 6b. — — ganz junges Stück, ebendaher.
„ 7. — dictaea n. Kreta; ein Stückchen der Oberfläche, dreimal vergrössert. S. 186.
„ 8. — proclivis n. Samos. S. 193.
„ 9. — calymnia n. Insel Kalymnos. S. 197.
„ 10. — mesostena W. Bl. Kreta. S. 187.
„ 11. — biangulosa n. Euboea. S. 176.
„ 12. — gradilis n. Insel Elasia bei Kreta; doppelt vergrössert. S. 187.
„ 13. — syrensis Pfr. var. exserta. Insel Syra. S. 183.
„ 14. — oetaea n. Oeta-Gebirge. S. 174.
„ 14b. — — abweichendes Exemplar, ebendaher.

Tafel XI.

Fig. 1, 2, 3. Helix cincta var. von Hieronda, individuelle Variationen. S. 201.
„ 4. Helix asemnis var. homerica. Chios. S. 195.
„ 5. — — Exemplar von Samos. S. 196.
„ 6. — — var. venusta. Karien. S. 201.
„ 7. — — — — nach dem Leben. S. 901.
„ 8. Buliminus caesius var. symius. Insel Symi. S. 198.
„ 9. — — var. chius. Insel Chios. S. 198.
„ 10. — — typ. Smyrna. S. 199.
„ 11. — dryops n. Korax-Gebirge. S. 177.
„ 12. — samius n. Samos. S. 199.

Ueber einen Fall von androgyner Missbildung bei Diaptomus gracilis G. O. S.

Von

Dr. Osc. Nordqvist.

Hierzu Tafel XII.

Während ich den Inhalt eines Gläschens mit pelagischen Thieren, welche ich am 12. September 1883 an der Oberfläche im Landsee Kallavesi (Finland) gefischt hatte, durchmusterte, entdeckte ich ein sonderbar gebildetes Individuum von Diaptomus gracilis, welches sich bald durch seine männliche, rechte vordere Antenne und weibliches Abdomen als androgyn missgebildet oder hermaphroditisch erwies. Dass das Thier sich während der Copulation als Weibchen verhaltes hatte, konnte man aus den drei an der Geschlechtsöffnung angeklebten Spermatophoren schliessen.

So viel ich weiss, finden sich in der Litteratur bis jetzt nur zwei Angaben über androgyne Missbildungen bei Crustaceen. Der erste Fall von einer solchen Missbildung bei einem Crustaceum wurde von F. Nicholls an einem Hummer (Homarus vulgaris) schon im Jahre 1730 beobachtet.[1]) Die zweite Angabe rührt von dem bekannten Carcinologen W. Kurz her. Er hat in seiner Abhandlung „Über androgyne Missbildung bei Cladoceren"[2]) vier Fälle von Zwitterbildung bei den Cladoceren angeführt und glaubt, dass dies keine seltene Erscheinung sein kann. Da noch kein einziger Fall solcher Missbildungen bei den Copepoden beobachtet wurde, will ich in den folgenden Zeilen

[1]) Vergl. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Fünfter Band, erste Abth., Crustacea von Gerstäcker. Leipzig und Heidelberg 1866—1879, S. 203 und 210. [Vergl. Bertkau, diesen Band des Archivs, S. 95—96.]

[2]) Sitzungsber. d. Math.-Naturw. Klasse d. K. Akad. d. Wissenschaften, LXIX, I. Abth., Jahrg. 1874. Wien, 1874.

das von mir vorgefundene Individuum von Diaptomus gracilis näher beschreiben.

Das Thier hat eine Länge von 1,08 mm, ist also gleich lang mit den grössten von mir in Finland gefundenen Weibchen dieser Species, übertrifft aber die Männchen an Grösse.[1])

Der weibliche Cephalothorax bei D. gracilis unterscheidet sich vom männlichen durch das letzte Segment. Dasselbe ist nämlich bei dem Weibchen, wenn von oben gesehen (Fig. 1), rectangulär, indem die beiden Seitenränder parallel sind und läuft an den beiden hinteren Ecken jederseits in einen starken Dorn aus. Ausserdem befindet sich auf dem Hinterrande jederseits nach innen vom erstgenannten Dorne ein zweiter etwas unsymmetrisch sitzender kleiner Dorn. Bei dem Männchen verjüngt sich das letzte Thoraxsegment ziemlich stark nach hinten und die Dornen sind viel kleiner (Fig. 2). Wie die Figg. 3 und 4 zeigen, stimmt dieses Segment bei dem missgebildeten Exemplare mit demselben bei dem Weibchen überein.

Das Abdomen (Fig. 3 und 4) ist auch wie bei dem Weibchen gebaut, hat also ein langes, ursprünglich aus zwei Segmenten zusammengeschmolzenes erstes Segment, welches jederseits einen Dorn trägt. Die Geschlechtsöffnung war auch, soweit ich sehen konnte, wie bei den Weibchen gebildet, und an derselben waren drei Spermatophoren befestigt. Von diesen war eins gefüllt, die zwei übrigen schon leer und ihr Inhalt bildete eine unregelmässige Masse vor der Vulva.

Die vorderen Antennen sind wie bei dem Männchen gebaut; die rechte Antenne ist nämlich zu einem Greifarm umgebildet (Fig. 5).

Das fünfte Fusspaar (Fig. 6) ist auch hauptsächlich nach dem männlichen Typus gebaut, unterscheidet sich jedoch davon durch folgende zwei Merkmale. Das erste Segment des Protopodits trägt nämlich auf der Hinterseite nicht eine kugelige Warze mit einem darauf sitzenden kleinen Dorne, sondern einen kräftigen Haken, wie bei dem Weibchen. Am Ende des zweiten Gliedes des Exopodits am rechten Fusse sitzt nicht wie bei den Männchen ein langer beweglicher Stachel, sondern ein kleines Endglied, mit darauf befindlichen zwei Stacheln.

Aus dem Angeführten kann man vielleicht die Schlussfolgerung ziehen, dass der Basaltheil des langen beweglichen Endstachels auf dem Exopodit des normalen rechten fünften Fusses des Männchens nicht als eine Anschwellung des Stachels angesehn werden kann, sondern den morphologischen Werth eines Gliedes besitzt.[2]) Dass dieses rudimentäre dritte Glied des Exopodits bei der Missbildung zwei Stacheln bekommen hat, kann als ein Rückschlag gedeutet werden, denn das Weibchen hat ein entsprechendes rudimentäres Glied, welches auch zwei Stacheln trägt. Diese letzte Behauptung

---

[1]) Vergl. Osc. Nordqvist, Die Calaniden Finlands (Bidrag till kännedomen of Finlands Natur och Folk, Heft 47). Helsingfors, 1888, S. 71.

[2]) Eine Zweispaltung der Stachelanlage ist doch nicht ausgeschlossen, obwohl mir keine solchen Fälle bekannt sind.

wird auch dadurch unterstützt, dass das erste Glied des Protopodits, wie schon gesagt, eine weibliche Gestaltung zeigte.

Wenn wir nun die Vertheilung der männlichen und weiblichen Eigenschaften bei dem oben beschriebenen Diaptomus gracilis überblicken wollen, so finden wir, dass der Cephalothorax und das Abdomen wie bei den Weibchen, die Anhänge dagegen hauptsächlich wie bei den Männchen, aber doch theilweise mit weiblichen Beimischungen, gebaut sind.

Ovarien oder Testes habe ich nicht finden können, was jedoch vielleicht davon herrührt, dass das Thier schon viele Jahre in Alcohol gelegen hatte und die weicheren Theile daher wahrscheinlich etwas macerirt waren.

Es ist deshalb unmöglich zu entscheiden, ob es sich hier um einen wirklichen Hermaphroditismus, der durch gleichzeitig vorkommende männliche und weibliche Geschlechtsdrüsen gekennzeichnet ist, handelt oder um einen Pseudohermaphroditismus, der auf eine Zusammenmischung der secundären Geschlechtscharactere beschränkt ist. Wenn wir uns darum nur an die äusseren Merkmale halten, so finden wir, dass das Thier zu den von Gerstäcker so genannten „gemischten Zwittern“[1]) zu zählen ist, d. h. zu solchen, bei welchen die männlichen und weiblichen Merkmale unter einander bunt gemischt sind, im Gegensatz zu dem, was bei dem „lateralen“ Hermaphroditen der Fall ist, der sich dadurch auszeichnet, dass die eine Seite männliche, die andere weibliche Merkmale trägt.

[1]) Bronn's Klassen und Ordn. d. Thierr. l. c.

Erläuterungen zu Tafel XII.

Fig. 1. Der hintere Theil des Cephalothorax und das erste Abdominalsegment eines normal gebauten ♀ von Diaptomus gracilis, von oben. 150 ×.

„ 2. Der hintere Theil des Cephalothorax und die zwei ersten Abdominalsegmente eines normal gebauten ♂ von D. gracilis, von oben. 150 ×.

„ 3. Das missgebildete Individuum, von unten gesehen. 90 ×.

„ 4. Das Abdomen und das erste Cephalothoraxsegment von der Seite. Die drei Spermatophoren und die aus denselben herausgequollene Masse ist sowohl auf dieser wie auch auf Fig. 3 sichtbar. 150 ×.

„ 5. Die rechte Antenne. 150 ×.

„ 6. Das fünfte Fusspaar. 375 ×.

Ueber den Schädel von Ursus arctos L.

Vergleichende Untersuchung einer Reihe von Schädeln des gemeinen Landbären (Ursus arctos L.) nebst Bemerkungen über die Gray'sche Gattung Myrmarctos.

Von

Dr. Ernst Schäff

in Berlin.

Hierzu Tafel XIII und XIV.

Die an osteologischem Material so reiche Zoologische Sammlung der Kgl. landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin besitzt neben anderen Suiten von Schädeln auch eine solche von Ursus arctos L. Es sind 35 Exemplare, welche sämtlich von einem Forstbeamten Arendt in Russland gesammelt worden sind. Hermann v. Nathusius erwarb dieses wertvolle Material für seine Sammlung und mit dieser kamen später die Bärenschädel in die Zoologische Sammlung oben genannter Hochschule. Ausser diesen 35 besitzt die erwähnte Sammlung noch eine Anzahl Schädel von Ursus arctos L. aus anderen Gegenden.

Eine so bedeutende Reihe von Schädeln einer Art aus einem relativ eng begrenzten Gebiet, wie sie die 35 russischen Exemplare darbieten, liefert ein ausgezeichnetes Material für das Studium des Variirens innerhalb der Art und ich habe daher auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. Nehring jene Schädelsuite zu einem eingehenden Studium in der angedeuteten Richtung benutzt. Herrn Prof. Nehring erlaube ich mir an dieser Stelle für seine Anregung und Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Es liegen bereits aus den Jahren 1850, 1851 und 1853 wertvolle und ausführliche Arbeiten, besonders von v. Middendorff[1]),

[1]) Ueber den gemeinen Landbären. In: Bull. phys. math. Acad. St. Pétersbourg 1850. Russisch, daher hier nicht zu berücksichtigen.

Unters. an Schädeln des gem. Landbären. Verh. Russ. Kais. Min. Gesellsch. St. Petersburg, Jahrg. 1850—1851.

Sibirische Reise Bd. II, T. 2 1853.

über das Variiren von Ursus arctos vor, welchen ein sehr reiches Material zu Grunde lag. Es könnte daher fast überflüssig erscheinen, dasselbe Thema noch ein Mal zu bearbeiten. Da aber v. Middendorff's Bärenschädel aus sehr verschiedenen, weit von einander entfernten Gegenden stammten (Umgegend von St. Petersburg, Livland, Kaukasus, Amurland, Kamtschatka, Kalifornien), wohingegen das mir zur Verfügung stehende Material in einem relativ eng begrenzten Gebiet gesammelt wurde, so dürfte eine erneute Untersuchung über das Variiren am Schädel von Ursus arctos L. doch von Interesse sein. v. Middendorff hat neuerdings[1]) selbst erklärt, dass bei dem Material zu seinen früheren Arbeiten die geographischen Varietäten eine grosse Rolle gespielt haben und dass ein grosser Teil der constatirten Verschiedenheiten der sehr verschiedenen Beschaffenheit des Vaterlandes der betr. Tiere zuzuschreiben ist.

Hinsichtlich der Methode und des Ganges der Untersuchung habe ich v. Middendorff gegenüber einige Abweichungen eintreten lassen. Die Masstabellen des genannten Forschers sind entschieden viel zu umfangreich und daher zu wenig übersichtlich. Ich habe daher die Tabellen wesentlich abgekürzt, indem ich zunächst die von v. Middendorff selbst als unsicher oder unwichtig bezeichneten Messungen unterlassen und sodann noch eine Reihe anderer nicht berücksichtigt habe, welche von untergeordneter Bedeutung sind. Die Reduktion auf eine (ziemlich willkürlich gewählte) Einheit scheint mir ebenfalls ihren Zweck nicht zu erfüllen. Die von v. Middendorff gewählte Einheit, der Abstand der letzten beiden oberen Backenzähne von einander, ist nämlich ebensowohl Schwankungen ausgesetzt wie die anderen Entfernungen und also keineswegs constant. Es ergeben sich daher beständig Fehler, deren Grösse nicht immer zu controlliren ist.

Weiter habe ich es für zweckmässig erachtet, statt einer umfangreichen Tabelle mehrere kleinere zu geben. Die Uebersichtlichkeit wird dadurch erhöht und man kommt nicht so leicht in die Versuchung, Schädel von ganz verschiedenem Alter direkt mit einander zu vergleichen und auf diese Weise ziemlich wertlose Resultate zu erhalten (Vergl. w. u.)

Das Variiren der Tiere hat zum Teil seinen Grund in der Verschiedenheit des Klimas, des Bodens und der Nahrung, je nach der Heimat des betreffenden Tieres. Ich bezeichne das Variiren auf Grund jener drei Faktoren kurz als geographisches Variiren. Sodann bringt das Alter gewisse Veränderungen hervor. Ferner können Besonderheiten in der Körperbeschaffenheit durch die Verschiedenheit des Geschlechts bedingt sein, oder aber es sind die sich zeigenden Abänderungen rein individueller Natur. Dieses individuelle Variiren, welches sehr häufig bei der Aufstellung neuer Arten viel zu wenig beachtet und berücksichtigt wird, bildet zur Hauptsache das Thema der vorliegenden Arbeit.

---

[1]) Thiel's Landw. Jahrbücher Bd. XVII p. 294, Anm. 2.

Da die von mir untersuchten Schädel alle aus einem räumlich sehr beschränkten Distrikt stammen, in welchem sich Verschiedenheiten des Klimas etc. gar nicht oder in unmerklicher Weise geltend machen, so kommt das geographische Variiren hier nicht in Betracht. Die durch Altersverschiedenheiten bedingten Abänderungen werden gebührend berücksichtigt werden, doch sind dieselben gering, da die meisten Schädel sich innerhalb enger Altersgrenzen halten (vergl. u.). Das Geschlecht ist leider fast bei keinem Schädel angegeben; auch ist es nachträglich nicht möglich, an Schädeln von Ursus arctos das Geschlecht zu bestimmen. Lilljeborg[1]) giebt freilich Unterschiede an, welche von Nilsson[2]) bereits früher erwähnt waren. Allein v. Middendorff[3]) hat gezeigt, dass die vermeintlichen Geschlechtsunterschiede an Bärenschädeln illusorisch sind. Es fällt also bei der Untersuchung des vorliegenden Materials auch das Variiren nach dem Geschlecht fort und es bleibt somit zur Hauptsache die Betrachtung des individuellen Variirens, wozu, wie erwähnt, die Berücksichtigung des Alters kommt.

Wie bereits v. Middendorff (loc. cit.) dargethan hat, bieten Anhaltspunkte zur Beurteilung des Alters am Schädel das Gebiss, die Stirn- und Scheitelleisten und das Verwachsen der Nähte. Ein genaues Abschätzen des Alters und bestimmte Altersangaben sind jedoch nach diesen Merkmalen nicht möglich; wohl aber kann man nach ihnen eine Anzahl von Schädeln in bestimmte Gruppen sondern, deren jede Exemplare von annähernd gleichem Alter enthält. Von dem mir vorliegenden Material müssen die Schädel No. 1777, 1778 und 1783 für sich betrachtet werden, da bei ihnen das definitive Gebiss noch nicht ganz fertig ist; ebenso erfordert No. 1762 eine besondere Behandlung, da das Exemplar alle Zeichen des hohen Greisenalters an sich trägt. Aus der Zahl der noch übrigen 31 lassen sich nochmals 7 Schädel ausscheiden, bei welchen das Gebiss gerade vollendet, aber noch nicht oder unmerklich angekaut ist, und welche auch in den übrigen Charakteren deutlich das jugendliche Alter der Tiere, denen sie entstammen, bekunden. Es sind dieses die Nummern 1776, 1775, 1774, 1752, 1753, 1772, 1768. Die übrigen 24 Schädel haben alle ein ziemlich stark abgenutztes Gebiss, wohl entwickelte Stirn- und Scheitelleisten und z. T. ver wachsene Nähte, wodurch sie sich als von völlig erwachsenen Tieren herrührend ausweisen. Gewisse Alters-Unterschiede sind bei ihnen vorhanden, jedoch nicht immer nachweisbar. Jedenfalls sind aber die von der frühesten Kindheit bis zur Erreichung der völligen Entwicklung sich zeigenden Veränderungen stärker als die beim erwachsenen Tier durch das zunehmende Alter bedingten. Der Kürze halber werde ich häufig für die 3 jüngsten Schädel die Bezeichnung

---

[1]) Sveriges og Norges Ryggradsdjur. I. Däggdjuren. Upsala 1874.

[2]) Scand. Fauna. I. Däggdjuren 1847.

[3]) v. Middendorff, Sibirische Reise Bd. II, T. II, p. 40—43.

Abteilung I., für die 7 dann folgenden Abteilung II. und für die übrigen 24 Abteilung III. gebrauchen.

Um jede Unklarheit betreffs der Maſse auszuschliessen, mögen hier zunächst einige kurze Erläuterungen zu den Tabellen folgen.

1. Basallänge nenne ich nach dem Vorgange der Herren Oldfield Thomas und Nehring die Entfernung vom Vorderrand des Foramen magnum bis zum Vorderrand der Zwischenkiefer; (Basilarlänge jedoch mit Hensel die Entfernung vom Vorderrand des Foramen magnum bis zum Hinterrand der Alveole eines der mittleren oberen Schneidezähne).

2. Als grösste Länge bezeichne ich die Entfernung vom äussersten Punkte des Hinterhauptkammes bis zum Vorderrand der Zwischenkiefer.

3. Die Entfernung Keilbein-Hinterrand — Zwischenkiefer-Vorderrand (resp. bei Abtlg. I — Oberkiefer-Vorderrand) habe ich gemessen, um für diejenigen Schädel ein Längenmaſs zu erhalten, bei welchen wegen Beschädigung des Hinterhaupts die Basallänge und die grösste Länge nicht festzustellen waren.

4. bedarf keiner Erklärung.

5. Die Unterkieferlänge messe ich vom Vorderrand der Alveole eines der mittleren Schneidezähne (J 1) bis zum äussersten Punkt auf der Mitte des Unterkiefer-Gelenkkopfes.

6. 7. 8. 9. sind nicht misszuverstehen.

10. Die Stirnabstufung wird gemessen, dadurch, dass ein Lineal auf die Spitze der Nasenbeine und den höchsten Punkt der Stirn gelegt wird und dann der grösste senkrechte Abstand des Lineals von den Nasenbeinen gemessen wird. Derselbe fällt nicht immer auf denselben Punkt der Nasalia.

11. 12. und 13. werden mit dem Tasterzirkel in der Weise gemessen, dass die eine Zirkelspitze auf das Vorderende eines Nasenbeins (resp. auf die Mitte einer durch die Hinterränder der For. infraorbitalia gelegten Linie oder einer die Spitzen der beiden Proc. postorbitales verbindenden Geraden), die andere Spitze auf den senkrecht unter dem jeweiligen oberen Ansatzpunkt gelegenen Punkt der Gaumen-Mitte gesetzt wird. Der Kürze halber wird 11. als vordere, 12. als hintere Schnauzenhöhe und 13. als Stirnhöhe bezeichnet.

14. ergiebt sich in entsprechender Weise wie die drei vorigen Masse.

15. 16. 17. dürften ohne weiteres verständlich sein.

Die Zahnmaſse sind am Zahnhals genommen.

Abteilung I.

Wie erwähnt, ist bei den drei jüngsten meiner Bärenschädel das definitive Gebiss noch nicht ganz fertig, doch zeigt es bei allen dreien genau das gleiche Stadium der Entwicklung. Die meisten Zähne haben ihre bleibende Form und Grösse bereits erreicht, nur bei den Eckzähnen und dem letzten Molar des Ober- und Unterkiefers ist dies noch nicht der Fall. Die Eckzähne ragen erst mit einem kleinen Teil aus dem Knochen heraus, der letzte untere Molar steckt noch mit seinem hinteren Teil im Unterkiefer und der letzte obere hat eine sehr schräge, hinten nach oben aufsteigende Stellung, so dass nur etwa das vordere Drittel aus dem Zahnfleisch herausgeragt haben kann. Diese schräge Stellung des letzten oberen Kauzahns ist bei Ursus arctos (und wohl auch bei den anderen Ursiden) charakteristisch für das Jugendalter (vergl. v. Middendorf, Sibir. Reise II 2 p. 30).

Betreffs der Reihenfolge des Erscheinens der Zähne muss ich übrigens eine Abweichung von den Angaben v. Middendorff's anführen. Letzterer bemerkt (Sibir. Reise II 2 p. 29), dass die äussersten Schneidezähne (J 3) und die Eckzähne gleichzeitig hervorbrechen. An den 3 mir vorliegenden Schädeln mit nicht ganz fertigem Gebiss sind jedoch stets die äussersten Schneidezähne fast oder ganz fertig entwickelt, während von den Eckzähnen höchstens ein Viertel sichtbar ist. Da ich die exacten Beobachtungen des genannten Forschers nicht anzuzweifeln wage, so muss ich also constatiren, dass in der Gebissentwicklung des jungen Ursus arctos gewisse Verschiedenheiten sich geltend machen.

Untersuchen wir jetzt die individuellen Verschiedenheiten der drei Schädel von Abteilung I.

Wie sich aus Tabelle 1 ergiebt, schwankt die als Längenmafs dienende Entfernung Keilbein-Oberkiefer beträchtlich. Dies Mafs ist bei No. 1783 erheblich geringer als bei den beiden andern Exemplaren, welche nur geringe Unterschiede zeigen. No. 1777 ist um 27,3 mm länger als 1783, also um ungefähr $^1/_5$ der Länge von No. 1783. Wenn bei gleichalterigen Tieren in der Jugend bereits so bedeutende Grössen-Unterschiede vorhanden sind, so ist es nicht erstaunlich, wenn bei völlig erwachsenen Tieren noch erheblichere Verschiedenheiten sich herausstellen. Denkt man sich ein an und für sich kleines Individuum während der Periode des stärksten Wachstums durch Mangel an Nahrung oder dgl. in der Entwicklung gehemmt, während ein von der Geburt an starkes und grosses Tier derselben Art in Ueberfluss von Nahrung aufwächst, so müssen sich, bis beide völlig ausgewachsen sind, in der That ausserordentliche Grössen-Unterschiede herausbilden. Was quantitativ oder qualitativ ungenügende Nahrung für Einflüsse auf Schädelform und Grösse hat,

ist am Hausschwein von Herm. v. Nathusius[1]) und neuerdings von Herrn Prof. Nehring[2]) gezeigt worden.

Während die relativen Mafse bei unseren drei Schädeln im Allgemeinen ziemlich übereinstimmen, zeichnet sich No. 1783 durch grosse Breite der Hirnkapsel aus. Nimmt man die Entfernung Keilbein-Oberkiefer im Verhältniss zur Breite der Hirnkapsel bei No. 1777 als ungefähr normal an (bei No. 1778 ist dies Verhältniss ähnlich wie bei 1777) so würde sich für 1783 eine Schädelbreite von etwa 78 mm ergeben, während dieselbe in Wirklichkeit 92,5 mm beträgt. Die Jochbogenbreite ist wegen Fehlens der Jochbogen nicht festzustellen.

Bei den übrigen Mafsen bleibt, wie die Tabelle 1 ergiebt, No. 1783 constant hinter den beiden anderen Schädeln zurück, welche unter sich nicht in Betracht kommende Differenzen aufweisen.

Ganz erheblich auffallender als an den Schädelknochen sind die Unterschiede an den Zähnen, von denen besonders der letzte obere und untere Molar variirt. Während der letzte obere Kauzahn bei No. 1783 (Tfl. XIV, Fig. 6) 31,5 mm lang und an der breitesten Stelle 16 mm breit ist, erreicht bei No. 1777 (Tfl. XIV, Fig. 4) 39,5 mm Länge und 19,3 mm Breite, bei No. 1778 38,5 mm Länge und 19 mm Breite! Es bleibt also bei dem Schädel No. 1783 der genannte Zahn um fast $^1/_4$ seiner Länge und fast $^1/_5$ seiner Breite hinter dem eines anderen gleichalterigen zurück.

Vergleicht man Tabelle 3 der erwachsenen Schädel, so findet man nirgends für den letzten oberen Molar die enorme Länge von 39,5 mm, nur ein Mal die von 39 mm. Unter den von v. Middendorff[3]) untersuchten Schädeln erreicht nur einer aus den Ländern des Baltischen Beckens 39, einer von der Küste des ochotzkischen Meeres 39,5 mm, letzteres Exemplar mit einer Basallänge von etwa 340 mm, also ein an und für sich grosses Tier und überdies ein Männchen. Wenn auch nicht direkt bewiesen, so ist doch die Annahme gerechtfertigt, dass beim gemeinen Bären die Männchen durchweg stärker sind als die Weibchen. Ausserdem kommt noch hinzu, dass überhaupt die Bären aus den Gegenden am ochotzkischen Meer im Durchschnitt bedeutend stärker sind als die des Baltischen Beckens (v. M., Reise p. 53). Alle diese Umstände zeigen, dass die Schädel No. 1777 und 1778 in Bezug auf das Gebiss ganz enorme Dimensionen aufweisen.

Die Grössenverhältnisse des vorletzten Molars differiren etwas weniger, doch ist es bemerkenswert, dass die Länge dieses Zahns bei No. 1777 (24 mm), diejenige des entsprechenden Zahns bei den meisten der übrigen Schädel übertrifft.

---

[1]) Vorstudien f. d. Gesch. u. Zucht d. Haustiere, zunächst am Schweineschädel. Berlin 1864, p. 90 ff.

[2]) Ueber die Gebissentwicklung der Schweine .... in Thiel's Landw. Jahrbüchern. Bd. XVII, p. 38 ff.

[3]) Reise II 2 p. 46.

Sehr auffallende Eigentümlichkeiten bietet der obere Reisszahn bei No. 1777 (dieser Zahn ist leider bei den beiden anderen Schädeln aus Abtlg. I verloren gegangen). Während an dem normalen oberen Reisszahn von Ursus arctos sich aussen 2 Haupt- und 1 kleines accessorisches Nebenhöckerchen, innen dagegen nur 1 Höcker findet, ist bei No. 1777 das Höckerchen hinter dem letzten der beiden grossen Höcker sehr stark entwickelt und ausserdem — und das ist das bemerkenswerteste — sind an der Innenseite des Zahns drei wohl entwickelte Höcker sichtbar, von denen der letzte etwas schwächer ist als die beiden anderen (Tfl. XIV, Fig. 8). Man könnte diese eigentümliche Bildung des oberen Reisszahns schlechthin als Abnormität bezeichnen, doch zeigt sich an den älteren Schädeln, dass überhaupt jener Zahn dazu neigt, statt des einen Innenhöckers deren mehrere zu entwickeln (vergl. die Fig. 8, 9, 10, Tfl. XIV). Wie überhaupt der Typus des Carnivoren-Reisszahnes bei den Bären fast ganz verwischt ist, so nähert sich, wie wir gesehen haben, nicht selten der obere Reisszahn durch Entwicklung von mehreren Innenhöckern, also einer breiteren Kaufläche, gewissermassen den echten Molaren. Das Gebiss wird dadurch noch mehr Omnivoren-Gebiss.

Von den Zähnen des Unterkiefers lässt sich im Allgemeinen sagen, dass sie bei den Nummern 1777 und 1778 sich durch ihre Grösse auszeichnen, während sie bei No. 1783 entsprechend den Befunden im Oberkiefer kleiner sind. Das Gleiche gilt von den Lückenräumen, welche in der Jugend von den 3 kleinen meist hinfälligen Lückenzähnen eingenommen werden. No. 1777 zeichnet sich durch einen besonders grossen Lückenraum im Unterkiefer aus. Von Lückenzähnen sind bei den drei bisher zusammen betrachteten Schädeln vorhanden[1]): oben überall nur der erste und der dritte; unten nur der erste, mit Ausnahme einer Unterkieferhälfte von No. 1783, wo die Alveolen des ersten und dritten erkennen lassen, dass die beiden hineingehörigen Zähne erst nachträglich ausgefallen sind.

Sämtliche Nähte sind bei den bisher erwähnten Schädeln noch gänzlich unverwachsen. Die Stirn- und Scheitelleisten verlaufen als kaum sichtbare Linien von den Postorbitalfortsätzen in fast gleichbleibendem Abstand von einander zum Hinterhaupt, wo sie sich kurz vor ihrem Ende einander etwas nähern.

Abteilung II.

In die zweite Abteilung stelle ich, wie erwähnt, sieben Schädel, welche sich augenscheinlich sowohl von den eben behandelten als auch von denen der letzten Abteilung hinsichtlich des Alters unterscheiden, unter einander aber als gleichalterig angesehen werden

---

[1]) Bei Bärenschädeln, welche man nicht selbst präparirt, ist es selten zu entscheiden, ob bei einer offenen Alveole der betr. Zahn zu Lebzeiten des Tieres auf natürliche Weise ausgefallen ist, oder ob in Folge nachlässiger Maceration. Es sind daher die Angaben über das Vorhandensein oder Fehlen von Lückenzähnen mit einiger Vorsicht aufzunehmen.

können. Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, sind ebenso beträchtliche Gröfsen - Unterschiede vorhanden wie bei Abtlg. I. Vergleicht man z. B. die gröfsten Längen von No. 1776 und 1778, so findet man eine Differenz von $^1/_4$ der gröfsten Länge von 1776. Aehnlich verhalten sich die anderen Mafse, doch so, dafs die Verhältnisse der Mafszahlen jedes einzelnen Schädels annähernd gleich sind. Eine Ausnahme hiervon bilden die Lückenräume (vergl. Tabelle 2).

Sehr in's Auge fallende Verschiedenheiten zeigt die Stirnpartie des Schädels, welche entweder stark gewölbt ist, was besonders bei einer Profilansicht hervortritt, oder aber flach erscheint. Schon v. Middendorff hat diese „Hoch- und Flachstirnigkeit“ erörtert, welche früher oft als spezifisches Unterscheidungsmerkmal der (irrtümlich) angenommenen Arten des gemeinen Bären gedient hat. Hochstirnig sind die meisten der Exemplare von Abtlg. II, nämlich die Schädel No. 1776, 1775, 1774, 1752, 1768, der erste am wenigsten deutlich, die übrigen sofort erkennbar. No. 1772 ist in der ganzen hinteren Schädelhälfte stark verletzt, so dass hier ein Urteil nicht abzugeben ist; 1753 dagegen ist ausgeprägt flachstirnig. Von einer Wölbung der Stirnbeine ist weder in sagittaler Richtung noch quer, von einem Postorbitalfortsatz zum andern, etwas bemerkbar; vielmehr bilden die Stirnbeine eine fast ebene Fläche. Im Uebrigen verweise ich in Bezug auf Hoch- und Flachstirnigkeit auf das unter Abtlg. III Gesagte. Die Unterschiede treten bei Abtlg. II ebenso hervor wie sie die Abbildungen von Schädeln der Abtlg. III darstellen. (Tfl. XIII, Fig. 1—4). Nasenbeine und Oberkiefer ragen überall fast gleich weit nach hinten.

Die Zähne der sieben jetzt besprochenen Schädel variiren in Hinsicht auf Grösse und Gestalt ziemlich bedeutend. Der letzte obere Prämolar wechselt in der Länge zwischen 13 und 17 mm, in der Breite zwischen 8,7 und 12,2 mm, also beinahe um $^1/_4$ der Länge und fast um $^1/_2$ der Breite des kleinsten Zahns. Im Umrifs wechselt die Form dieses Zahns sehr. So erscheint er z. B. bei No. 1776 mit fast parallelem Aufsen- und Innenrand, fast ohne Ausbuchtung am Innenhöcker (vergl. Tfl. XIV Fig. 12), während diese Ausbuchtung bei den übrigen ziemlich hervortritt, bei No. 1768 aber ausserordentlich gross ist. Die beiden oberen Höckerzähne sind weniger Variationen ausgesetzt, wenn auch gewisse Gröfsen-Unterschiede bemerkbar sind. So ist besonders der zweite obere Höckerzahn von No. 1752 durch Länge und Breite ausgezeichnet (Tfl. XIV, Fig. 5), während die entsprechenden Zähne von No. 1776 und 1775 sehr klein sind. Ueber die Form des letzten oberen Höckerzahnes sei noch bemerkt, dass seine grösste Breite oft in die Gegend des ersten grofsen Aussenhöckers fällt, oft aber auch viel weiter nach hinten, und dass die hintere Partie des Zahnes in verschiedener Weise sich verjüngt und bisweilen nach innen, bisweilen fast gerade, bisweilen aber auch nach aussen hin verläuft. Auch die Form und Anordnung der kleineren Höcker und Erhabenheiten auf der Kaufläche sind sehr

verschieden. Dieselben treten bisweilen als wenige, ziemlich gestreckte Wälle auf, bisweilen mehr in Form von rundlichen Höckern und Warzen, oder endlich ist die Kaufläche ziemlich gleichmässig grob gekörnt (vergl. die Abbildungen). Auf die Verschiedenheit der Dimensionen bei den Eckzähnen ist aus dem Grunde weniger Gewicht zu legen, weil Messungen wegen Mangels fest bestimmter Ansatzpunkte sehr unsicher sind.

Der erste untere Molar (Reisszahn) zeigt in Länge und Breite wenige Unterschiede, mehr in der Ausbildung des charakteristischen kleinen Höckers an der Innenseite des Zahnes. Dieser kleine Innenhöcker ist z. B. sehr scharf ausgebildet bei No. 1775, fast gar nicht bei den Nummern 1753, 1772 und 1768 (hier links mehr als rechts); bei No. 1752 ist er links sehr deutlich, rechts verkümmert. Die beiden Höckerzähne des Unterkiefers sind ebenfalls nur geringen Schwankungen unterworfen. Sehr merkbare, aber durch Zahlen nicht gut ausdrückbare Verschiedenheiten zeigen hingegen die unteren Eckzähne, welche besonders bei No. 1753 eine mächtige Entwicklung zeigen.

Die drei kleinen Lückenzähne des Ober- und Unterkiefers sind in Bezug auf Zahl, Grösse und Stellung sehr schwankend, wie folgende Uebersicht zeigt. Mit 1, 2, 3 sind der erste, zweite, dritte Lückenzahn bezeichnet. Eine Null (0) bedeutet eine leere Alveole, ein Horizontalstrich (—) zeigt das Fehlen von Zahn und Alveole an.

		1776	1775	1774	1752	1753	1772	1768
Ober-kiefer	links	1 — 3	— — 0	0 — 0	— 0 0	1 0 3	1 — 3*	1 0 3
	rechts	0 — 3*	0 — 0	0 — 0	— 0 0	1 0 3	1 — 3*	1 0 3
Unter-kiefer	links	—	0 — —	—	0 — 0	1 — 3	1 — —	1 — —
	rechts	—	0 — —	—	0 — 3	1 — —	1 — —	0 — —

* steht quer.

Aus der Tabelle lässt sich eine Regel für das Vorhandensein oder Fehlen der Lückenzähne nicht ableiten. Nur ergiebt sich als Bestätigung einer schon bekannten Thatsache, dass der zweite untere Lückenzahn selten oder nie vorhanden ist, der zweite obere häufiger fehlt als erhalten bleibt. Bezüglich der Alveolen lässt sich auch hier nicht sagen, ob der zugehörige Zahn bei Lebzeiten des Tieres oder bei der Präparation des Schädels ausgefallen ist.

Abteilung III.

Weitaus der grösste Teil des von mir untersuchten Materials, nämlich 24 Schädel, gehört in diese Abteilung. Wie bereits erwähnt, sind diese 24 Schädel nicht alle von ganz gleichem Alter. Ich habe mich daher bemüht, unter gleichzeitiger Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Alters-Kennzeichen, diese Schädel in der Tabelle 3 in einer fortlaufenden Reihe anzuordnen, in welcher links die relativ jüngsten stehen und dann fortschreitend nach rechts hin die älteren

sich anschliessen. Im Grossen und Ganzen darf ich mit Sicherheit annehmen, dass jene Reihe die Altersstufen richtig zur Darstellung bringt.

Die absolute Grösse der Schädel von Abtlg. III. schwankt sehr bedeutend. Die Basallänge bewegt sich zwischen 270 und 340 mm. Noch mehr schwankt die grösste Länge (293 und 376 mm), welche jedoch wegen der grösseren oder geringeren Ausbildung des Hinterhauptkammes sicher vom Alter und wahrscheinlich auch vom Geschlecht des Tieres abhängt. Es sind übrigens durchaus nicht die ältesten Schädel auch die grössten. Ein Beispiel eines ganz ausserordentlich kleinen, aber dabei alten Exemplars liefert No. 1765 (Tfl. XIII. Fig. 3). Durch die ganze Beschaffenheit, besonders durch die stark abgenutzten Zähne und die fast ganz verwachsenen Nähte erweist sich dieser Schädel als der eines Tieres von hohem Alter. Die Basallänge (270,3 mm) bleibt aber hinter derjenigen sämmtlicher Schädel dieser Abteilung zurück. Die Jochbogenbreite dagegen ist nicht nur relativ, sondern auch absolut grösser als bei einer bedeutenden Anzahl der übrigen Schädel. Ueberhaupt ist die Jochbogenbreite vielfachen Schwankungen ausgesetzt, so dass man Schädel mit schmalen und solche mit breiten Jochbögen unterscheiden kann. Auffallend schmal ist z. B. No. 1751 mit nur 148 mm Jochbogenbreite bei 317 mm grösster Länge! Betrachtet man nun auch dies Exemplar als abnorm, so bleiben immerhin noch bedeutende Schwankungen bestehen, so bei 1749, 1748, 1759, 1756, 1768 etc.

Die Länge der Schnauze variirt in den absoluten Mafszahlen nicht sehr bedeutend, doch ist sie im Verhältniss zur Länge des Schädels recht verschieden. Das Alter scheint hierbei, sofern erwachsene Schädel in Betracht kommen, keinen Einfluss zu haben.

Auf die Länge des Unterkiefers legte Gray ein gewisses Gewicht bei der Aufstellung seiner Gattung Myrmarctos. Nach der von jenem Forscher gegebenen Abbildung (Proc. Zool. Soc. 1864 p. 696 und Catalogue Carniv. Brit. Mus. 1869 p. 233) verhält sich bei Myrmarctos Eversmanni Gray die Unterkieferlänge zur grössten Länge des Schädels wie 10 : 14,3. Bei No. 1769 meines Materials ist das Verhältniss 10 : 14,2, also der Unterkiefer relativ etwas länger als bei dem Gray'schen Myrmarctos. Bei No. 1751 finde 10 : 14,3, bei No. 1803 10 : 15,2, bei 1748 10 : 15,3, also lauter verschiedene Werte. Es dürfte demnach zur spezifischen oder gar generischen Trennung die Unterkieferlänge kein brauchbares Kriterium abgeben.

Die Verschiedenheiten der Stirnabstufung hat bereits v. Middendorff betont. Auch bei meinem Material liegen die Grenzwerte weit auseinander (3,7 — 12 mm). Ein Blick auf Tabelle 3 und Tfl. XIII zeigt, dass die grössere oder geringere Stirnabstufung vom Alter unabhängig ist, wenn auch die absolut grössten Werte sich bei Tieren in vorgerückterem Alter finden.

Hoch- und Flachstirnigkeit macht sich bei den Schädeln dieser Abteilung sehr bemerkbar. Bei den hochstirnigen Schädeln zeigt sich erstens im Profil die Stirngegend stark emporgewölbt; dabei

liegt der höchste Punkt der Profillinie bald mehr nach vorn, bald mehr in die Scheitelgegend gerückt (Tfl. XIII Fig. 1 und 2). Zweitens aber sind auch die Stirnbeine in der Querrichtung (von einem Postorbitalfortsatz zum andern) stark gewölbt, wobei an der gemeinsamen Naht eine in verschiedenem Mafs vertiefte Rinne sich findet. Besonders sind auch die Proc. postorbitales stark wulstig aufgetrieben. Die flachstirnigen Exemplare zeigen nicht nur ein flaches, in der Stirngegend nicht gewölbtes Profil, sondern es fehlt auch jegliche Querwölbung der Stirnbeine, desgleichen eine Rinne an der Stirnnaht und die Postorbitalfortsätze sind nicht aufgetrieben. Die Zahlen in den Rubriken 11—14 Tabelle 3 zeigen die Schwankungen in den Höhenmafsen an verschiedenen Punkten des Schädels. Besonders ist es die Höhe zwischen Augenhöhlenfortsätzen der Stirnbeine, welche die Hoch- resp. Flachstirnigkeit anzeigt. Die flachstirnigen Schädel haben eine viel geringere Stirnhöhe als die hochstirnigen. Natürlich ist die Stirnhöhe der flachen Schädel unter einander verschieden je nach der Totalgrösse der betr. Exemplare. Es hat z. B. No. 1803 86 mm, 1767 nur 75,6 mm Stirnhöhe; es muss aber bemerkt werden, dass bei No. 1803 die grösste Länge über 50 mm grösser ist, als bei No. 1767. Im Uebrigen schwankt die vordere Schnauzenhöhe (Tab. 3, 11) zwischen 42,2 und 63 mm, also um 20,8 mm; die hintere Schnauzenhöhe (Tab. 3, 12) zwischen 52 und 68 mm, also nur um 16 mm; die Stirnhöhe zwischen 75,6 und 105, also um fast 30 mm. Dabei haben oft Schädel mit bedeutender vorderer Schnauzenhöhe eine geringere Stirnhöhe als solche mit niedrigerer Schnauze. Es hat z. B. Nr. 1749 bei 53,5 mm vorderer Schnauzenhöhe 105 mm Stirnhöhe, die entspr. Mafse sind bei No. 1764 55,6 mm und 78 mm, bei No. 1771 54 und 96, bei No. 1763 55,2 und 81,4 u. s. w. Ein scharfer Unterschied lässt sich zwischen hoch- und flachstirnigen Schädeln nicht machen, sondern beide Formen sind durch mannigfache Uebergänge verbunden. Extrem flachstirnig sind in der Abtlg. III. die Nummern 1803 (Tfl. XIII Fig. 4), 1754 und 1767, weniger auffallend sind No. 1764 u. No. 1760. Im höchsten Grade hochstirnig sind die Nummern 1750, 1749 (Tfl. XIII Fig. 1), 1756, 1748 und 1770. Weitaus die grösste Zahl der von mir untersuchten Schädel von Ursus arctos zeigt eine deutlich gewölbte Stirn und aufgetriebene Stirnbeinfortsätze. Ich stehe daher nicht an, die gewölbte Stirn für die normale, die flache für eine von der typischen abweichende Bildung zu erklären. Im Uebrigen lassen sich constante Unterschiede ausser in der Stirnbildung zwischen hoch- und flachstirnigen Schädeln nicht finden, ebensowenig stimmen die beiden Kategorien unter sich überein.

Eine Erklärung für die scheinbare Regellosigkeit in der Stirnbildung beim gemeinen Landbären zu finden, ist mir bisher nicht gelungen. Auch v. Middendorff's Auseinandersetzungen, dass nämlich die Ursache in der verschiedenen Entwicklung der Stirnhöhlen liegt, ist nur eine Umschreibung der Thatsache, nicht eine Erklärung derselben. Die Frage ist jetzt: Warum entwickeln sich die Stirnhöhlen so ausserordentlich verschiedenartig? Nach Hensel (Craniol. Studien,

Nov. Acta Leop. Bd. XLII No. 4) beruht die bei Foetorius oft vorhandene Auftreibung der Stirnpartie, z. T. wenigstens, auf der Anwesenheit von Pentastomen. Ob Aehnliches beim Bären vorkommt ist mir nicht bekannt. Sollte es der Fall sein, so wäre allerdings die flache Stirn die Norm, die hohe dagegen pathologisch Es erscheint mir dies a priori als wenig wahrscheinlich.

Ebenso wie die Configuration der Stirnbeine wechselt auch ihre Grösse und besonders ihre Breite an den Proc. postorbitales, welche bei den völlig erwachsenen Schädeln meines Materials zwischen 82,7 und 121 mm schwankt. Lilljeborg schreibt (a. a. O.) dass bei den alten Männchen die Breite an den Postorbitalfortsätzen grösser ist als die Breite der Hirnkapsel über den Jochfortsätzen des Schuppenbeins. Dies trifft bei den meisten meiner durch besondere Grösse ausgezeichneten Schädeln zu, deren einer auch durch eine Originalnotiz als Männchen bezeichnet ist. Allein bei einem andern, ebenfalls als Männchen bezeichneten Exemplar ist die Postorbitalbreite geringer als die Breite der Schädelkapsel über dem Jochfortsatz des Schuppenbeins. Es ist also dies von Lilljeborg angegebene Verhältniss nicht constant und keinenfalls etwa ein Merkmal zur Unterscheidung des Geschlechts am ausgewachsenen Schädel.

Die Nasenbeine variiren bei Ursus arctos besonders hinsichtlich ihrer Länge in Bezug auf die Oberkiefer und die Augenhöhlenfortsätze der Stirnbeine. In der Regel ragen sie etwas weiter nach hinten als die Oberkiefer, bleiben aber ein beträchtliches Stück von der Verbindungslinie der Spitzen bei der Proc. postorbitales zurück. In einigen Fällen jedoch erreichen sie diese Linie fast ganz (1773, 1754) und andererseits ragen nicht selten die Oberkiefer so weit oder um ein geringes weiter nach hinten als die Nasenbeine z. B. bei No. 1760, 1759 und 1757. Entschieden irrtümlich ist übrigens Owen's Bemerkung,[1]) dafs beim braunen Bären der Oberkiefer den Zwischenkiefer vom Stirnbein trennt. Bei den sämtlichen mir vorliegenden Schädeln ist dies nicht der Fall.

Ziemlich auffallende Verschiedenheiten bietet die Höhe des Jochbogens, besonders in dem vom Proc. zygomaticus des Squamosum gebildeten Teil. Auch hier ist weder Alter noch Geschlecht mafsgebend. Es scheint jedoch, als ob der Jochfortsatz des Squamosum relativ lange fortwächst, da er häufig eine aufserordentliche Höhe im Verhältnifs zu der des Jochbeins aufweist (Tfl. XIII, Fig. 3 ebenso mehrere der in Blainville's Ostéographie abgebildeten Schädel).

Sehr bemerkenswerthe Differenzen zeigt der Proc. mastoideus. Lilljeborg[2]) schreibt über diesen Schädelteil und sein Verhältnifs zum Paramastoidfortsatz: „Paramastoidutskotten äro mycket mindre än mastoid D : 0, och räcka föga eller icke nedom dessa.“ Da Lilljeborg, welcher am genannten Orte zwei alte Schädel beschreibt, bei anderen Merkmalen ausdrücklich erwähnt, wie es damit bei jungen

[1]) Anat. Vertebr. Vol. II, p. 500.

[2]) Sveriges och Norges Ryggradsdjur. I. Däggdjuren, p. 165. Upsala 1874.

Tieren steht, hier aber nichts weiter hinzusetzt, so scheint nach jenem Forscher der Proc. mastoideus sich stets in der angegebenen Weise zu verhalten. Das ist jedoch ein Irrtum. Bei jungen Schädeln mit fast fertigem Gebiss (z. B. 1752; vergl. Tfl. XIV, Figur 1) ist sogar der Paramastoidfortsatz stärker entwickelt als der Zitzenfortsatz und ragt weiter nach unten als dieser. Selbst bei Schädeln meiner Abtlg. II (No. 1773, 1779, 1769, 1759) ist der Proc. mastoideus höchstens so lang, aber nicht länger als der Paramastoidfortsatz. Nur bei ganz alten Schädeln mit besonders riesigen Dimensionen ist der Zitzenbeinfortsatz mehr entwickelt als der Paramastoidfortsatz. Die Länge des Mastoidfortsatzes ist sehr bedeutenden Schwankungen ausgesetzt, auch ist seine Richtung verschieden, bald mehr nach vorn hin, bald mehr seitlich (vergl. Tfl. XIV, Fig. 2 u. 3). Wahrhaft kolossal sind die Mastoidfortsätze bei No. 1761, wo der Abstand ihrer äusseren Enden 178 mm beträgt, während beispielsweise der im Ganzen grössere Schädel No. 1748 nur 147 mm erreicht. Auch die Breite des Mastoidfortsatzes wechselt sehr; Zahlen lassen sich wegen gänzlichen Mangels fes besttimmter Ansatzpunkte für den Zirkel nicht angeben.

Sehr bemerkenswert und, soweit mir bekannt, noch nicht beschrieben ist ein epiphysenartiges Gebilde[1]) am distalen Ende des Proc. mastoideus (Tfl. XIV, Fig. 2 u. 3). Dies Gebilde zeigt durchaus die Befunde einer wirklichen Epiphyse. Es legt sich um das untere Ende des genannten Fortsatzes und bedeckt ausser der Pars mastoidea auch teilweise das angrenzende Stück des Squamosum, welches an der Bildung des Mastoidfortsatzes teil nimmt. An manchen Schädeln ist diese „Mastoid - Epiphyse“ verloren gegangen und man sieht am Ende des Fortsatzes eine rauhe, spongiöse Fläche, gerade wie wenn bei einem jugendlichen Extremitätenknochen eine Epiphyse sich abgelöst hat. Bei Schädeln von ziemlich hohem Alter ist die „Mastoid-Epiphyse“ noch durch eine deutliche Naht vom Knochen getrennt; nur bei ganz alten Exemplaren ist sie verwachsen. Bei meinen jüngsten Schädeln ist sie nicht vorhanden, wahrscheinlich bei der Präparation übersehen und abgelöst. Möglich wäre es, dass diese scheinbare Epiphyse sich als Sehnenverknöcherung herausstellte, wenigstens macht das Fehlen des Gebildes bei jugendlichen Schädeln dies denkbar; doch lässt sich das nur durch anatomische Untersuchung eines Bärenkopfes im Fleisch entscheiden.

Während der Processus mastoideus in bedeutendem Mafse Schwankungen in Grösse, Form und Verlauf ausgesetzt ist, zeigt die Bulla ossea eine bemerkenswerte Beständigkeit, ein neuer Beweis für die von Flower[2]) betonte Wichtigkeit dieses Schädelteils für die Systematik, besonders der Carnivoren. Nur der knöcherne Gehörgang wechselt hinsichtlich seiner Länge. Auch die an der Unter-

[1]) Ich habe im Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. 1889, No. 3 eine kurze Mitteilung über diese Bildung gemacht und vorgeschlagen, dieselbe einstweilen als „Mastoid-Epiphyse“ zu bezeichnen.

[2]) Proc. Z. S. 1869.

seite des Schädels befindlichen Foramina zeigen ein durchaus beständiges Verhalten.

Der knöcherne Gaumen d. h. das aus den Gaumenbeinen und einem Teil der Oberkiefer bestehende Dach der Mundhöhle tritt in verschiedener Form auf. Während er in der Regel eine ebene Fläche bildet, ist er bei einigen Exemplaren stark ausgehöhlt, besonders in der hinteren Partie. Gray führt Concavität der Palatina als eins der Merkmale seiner Gattung Myrmarctos auf; man sieht, dass dies Kennzeichen nicht stichhaltig ist. In auffallender Weise ist mitunter die Choanenpartie verengt, so besonders bei No. 1754.

Bei den Schädeln der Abteilungen I und II waren die Nähte noch alle völlig offen. Bei Abteilung III jedoch muss ich über das Verwachsen der Nähte einige Bemerkungen machen, welche zum Teil mit den Angaben von Middendorff's über diesen Punkt in Widerspruch stehen. Der genannte Forscher giebt die Reihenfolge des Verwachsens der Nähte am Schädel von Ursus arctos folgendermafsen an: 1) Scheitel - Hinterhauptsnaht. 2) Scheitelstirnbeinnaht nebst 3) Scheitelschläfenbeinnaht. 4) Stirnbeinnaht nebst 5) Oberkiefer-Jochbeinnaht. 6) Kiefer-Zwischenkiefernaht. 7) Nähte der Nasenbeine, Stirnoberkiefernaht, Jochbogen - Schläfenbeinnaht. Unter 48 Schädeln fand v. Middendorff nur 1 Ausnahme. Unter meinen 24 völlig erwachsenen Exemplaren sind jedoch 8, welche eine andere Reihenfolge zeigen als die eben angeführte. Besonders verwächst die Stirnnaht oft früher als die Nähte der Scheitel- und Schläfenbeine. Nur die Scheitel - Hinterhauptnaht scheint constant am frühsten zu verschwinden; es ist dies eine Folge der Thätigkeit der Nackenmuskeln. Bei den eben erwähnten 8 Schädeln ist die Reihenfolge des Verwachsens der hauptsächlichen Nähte folgende:

No. 1767, verwachsen: die Nähte zwischen Scheitel-Hinterhauptsbein, Stirnbeinen, zum Teil Zwischenkiefer-Oberkiefer.

„ 1771, verwachsen: die Nähte zwischen den Stirnbeinen mehr als Scheitelschläfenbein- und Scheitelstirnbeinnaht.

„ 1770, verwachsen: Scheitel - Schläfenbein weniger als Stirn-, Zwischen-Oberkiefer- und Nasenbein-Naht.

„ 1764, „ Stirnnaht mehr als die übrigen, ausser der Scheitel-Hinterhauptnaht.

„ 1759, „ Stirn- und Scheitel-Hinterhaupt-Naht, die übrigen frei.

„ 1758, „ Zwischenkiefer-Oberkiefer und z. T. Zwischenkiefer-Nasenbein mehr als die übrigen.

„ 1761, „ Scheitelhinterhaupt-, sowie Stirnnaht und zum Teil Nasen-Stirnbeinnaht, die übrigen frei.

„ 1763, „ Alle Nähte ausser den nie sich schliessenden und ausser der linken Oberkiefer-Stirnbeinnaht, sowie einem Teil der Nasenbeinnaht.

Es geht hieraus hervor, dass die Reihenfolge doch nicht so regelmässig ist, wie es v. Middendorff meinte. Ausser bei jenen Schädeln fand ich noch an einem alten Schädel aus Littauen (No. 2506) eine andere Reihenfolge. Die Stirnbeine waren verwachsen, als die Naht zwischen Scheitel- und Schläfenbeinen noch deutlich sichtbar war. Dass die Stirnbeine häufig relativ früh verwachsen, dürfte nicht besonders auffallend sein. Schon die Entwicklung der Stirnhöhlen lässt auf einen lebhaften Wachstumsvorgang in jenen Knochen schliessen, der dann auch das Verschwinden der Naht herbeiführt. Im Uebrigen vollzieht sich im Verhältniss zum Alter der Tiere das Verwachsen der Schädelnähte sehr unregelmässig, so dass man oft an unzweifelhaft alten Schädeln alle Nähte frei findet. Dass an jugendlichen Schädeln schon verwachsene Nähte vorkommen, habe ich nicht beobachten können. Zu der Angabe v. Middendorff's, dass die Grundfelsenbeinnaht wohl nie verwächst, kann ich hinzufügen, dass, soweit mein Material Schlüsse gestattet, auch die Naht zwischen Jochbein und Jochfortsatz des Schläfenbeins nie verschwindet. Auch Radde[1]) macht eine dies bestätigende Mitteilung. Bei No. 1762 meines Materials, einem uralten Bären, sind die beiden genannten Nähte ganz unverwachsen.

Nicht minder wechselnd wie die Verwachsung der Nähte ist der Grad der Entwicklung der Knochenkämme und Leisten am Schädel von Ursus arctos. Bei Schädeln, welche man wegen starker Abnutzung der Zähne als recht alt ansehen muss, ist nicht selten der Scheitelkamm weit niedriger und kürzer als bei augenscheinlich bedeutend jüngeren Individuen. Eins scheint jedoch festzustehen, was auch Lilljeborg bei der Beschreibung seiner beiden alten Bärenschädel bemerkt (a. a. O.), dass nämlich der Scheitelkamm sich selbst in seiner grössten Entwicklung nie weiter nach vorn erstreckt, als bis zur Kranznaht.

In der Form und Grösse der Zähne finden sich in dieser Abteilung III. ebenfalls Verschiedenheiten, doch wechselt die Grösse nicht so sehr wie bei den vorher besprochenen Zähnen. Die enorme Länge von 39,5 mm beim letzten oberen Molar erreicht keiner der Schädel dieser Abteilung. Fassen wir noch einmal die Zahn-Maſse aller Schädel in's Auge, so ergeben sich folgende Grenzwerte für die einzelnen Zähne.

ob. Reissz.	L. 13—18	Br. 8,5—14,5	4. unt. Lückenz.	L. 10,7—15	Br. 6 — 8
1. „ Höckerz.	L. 20—25	Br. 15—18	„ Reissz.	L. 22 —26,3	Br. 10,4—14,5
2. „ „	L. 31—39,5	Br. 16—19,3	1. „ Höckerz.	L. 22,2—27	Br. 13 —16,4
			2. „ „	L. 17,5—22,1	Br. 13,3—16

[1]) Reisen im Süden von Ostsibirien. Bd. 1. p. 2.

Vergleicht man diese Zahnmafse mit den von v. Middendorff angegebenen (Reise II 2, p. 46), so sieht man, dass die Mafse meines Materials innerhalb weiterer Grenzen schwanken als die Mafse der aus der Gegend von Petersburg stammenden Schädel v. Middendorff's. Dagegen zeigen die aus den entlegeneren Gebieten (Kaukasus, Kamtschatka etc. etc.) bedeutendere Schwankungen der Mafszahlen, was von vornherein zu erwarten war.

Hinsichtlich der Form der Zähne kann auf das vorher Gesagte (Abtlg. II) und auf die Figuren verwiesen werden. Hinzuzufügen ist noch, dass der letzte obere Lückenzahn zwischen 5 und 9 mm Länge schwankt; er steht ferner nicht selten mit seiner grössten Axe quer zur Längsrichtung des Schädels und ist mitunter zweiwurzelig. Bei No. 1748 zeigt er statt des einfachen Höckers deren zwei, dabei auch 2 Wurzeln, so dass er ganz den Charakter eines hinfälligen Bären-Lückenzahns eingebüsst hat.

Betreffs der Reihenfolge, in welcher die Zähne sich durch den Gebrauch abnutzen, stimmen meine Beobachtungen völlig mit denen v. Middendorff's überein. Die Thatsache, dass die Abnutzung am letzten Backenzahn zuerst sichtbar wird, dürfte auf den ersten Blick etwas befremden, da dieser Zahn erst hervortritt, wenn die übrigen Backenzähne schon in Gebrauch sind. Auch v. Middendorff sagt, dass „wider Erwarten“ die Abnutzung beim letzten Backenzahn ihren Anfang nimmt. Folgende Ueberlegungen machen die Sache jedoch erklärlich. Betrachtet man einen Bärenschädel, dessen Unterkieferhälften noch in festem natürlichen Zusammenhang stehen, so sieht man, dass die Spitzen der vorderen Backenzähne beim Zuklappen des Mauls neben einander vorbeigehen, sich also nicht berühren. Dagegen liegen der letzte obere und der letzte untere Molar direkt mit ihren Kauflächen auf einander. Hierzu kommt noch — und dies ist wohl der Hauptgrund — dass das andauernde Zermalmen der Nahrung mit den eigentlichen Kauzähnen geschieht und dass der Bär, wenn er einen harten Gegenstand, etwa einen Knochen zerbeissen will, dies wohl stets mit dem letzten Molar besorgt, so dass dieser viel stärker in Anspruch genommen wird als die ersten. Solange der Bär nicht sein ganz fertiges Gebiss besitzt, wird er sich wahrscheinlich mit Nahrung begnügen, welche leichter zu zerkleinern ist und also die vorhandenen vorderen Backenzähne wenig angreift.

Es erübrigt jetzt noch, einige Worte über den Schädel No. 1762 zu sagen, welcher durch sein Alter eine besondere Stellung einnimmt. Alles an diesem Schädel spricht dafür, dass der einstige Träger desselben im höchsten Greisenalter gestanden hat. Von den Nähten sind nur die zwischen Grund- und Felsenbein und die zwischen dem Jochfortsatz des Schläfenbeins und dem Jochbein noch sichtbar; die Mastoidepiphyse ist kaum noch als solche zu erkennen. Die Zähne sind ausserordentlich stark abgenutzt, besonders im Oberkiefer. Der letzte obere Molar ist bis auf die Wurzeln abgekaut, nur an seiner Aussenseite sind noch Spuren der beiden grossen Höcker. Der vor-

letzte obere Molar fehlt beiderseits. Der obere Reisszahn ist merkwürdigerweise an seiner Aussenseite fast in seiner ganzen Höhe erhalten, innen aber von der Spitze bis zur Wurzel schräg abgeschliffen. Von den drei kleinen Lückenzähnen ist keiner vorhanden, doch sind die Alveolen des ersten und dritten rechts und des ersten links gut erhalten. Von den oberen Eckzähnen sind die Spitzen und ein Teil der Innenfläche abgeschliffen. Sämtliche oberen Schneidezähne fehlen. Die Knochensubstanz ist in der Umgebung der Alveolen ohne Zähne teilweise resorbirt. Die unteren Zähne sind sehr unregelmässig, doch im Ganzen nicht so stark abgenutzt wie die oberen. Nur die Eckzähne sind sehr verkürzt, augenscheinlich mehrfach gebrochen, doch schon zu Lebzeiten des Tiers, da alle Kanten und Ränder völlig abgerundet und abgeschliffen sind. Von den unteren Lückenzähnen sind die leeren Alveolen des ersten jederseits die einzige Spur. Nur ein Schneidezahn ist erhalten, der dritte rechts, welcher fast bis auf die Wurzel abgekaut ist.

Die Dimensionen des Schädels sind verhältnissmässig nicht bedeutend (vergl. Tabelle 3). Merkwürdig schwach ist der Scheitelkamm entwickelt, soweit sich dies an dem in der hinteren Partie verletzten Schädel sehen lässt. Die Stirnleisten dagegen sind sehr scharf ausgeprägt. Der Schädel ist hochstirnig, doch mit unbedeutender Stirnabstufung. Im Uebrigen bietet er nichts Bemerkenswertes dar; unverkennbar zeigt er aber, dass das beste Merkmal zum Abschätzen des Alters das Gebiss bildet.

Dass man bei der ungewöhnlich grossen Variabilität des gemeinen Bären leicht auf den Gedanken kommen konnte, es müssten mehrere Arten in dem Verbreitungsgebiet des Ursus arctos (in seinem jetzigen Umfange) vorhanden sein, ist sehr begreiflich, so lange man nicht ein grösseres Material vergleichend untersuchen konnte.[1]) Ich erinnere hier daran, dass z. B. Blainville bei der Abfassung seiner Ostéographie und für seinen grossen Atlas nur 6 europäische Bärenschädel zur Verfügung hatte, welche bis auf einen bereits von Cuvier in den Ossemens fossiles abgebildet waren. Sehr befremdend wirkt es aber, wenn nach dem Erscheinen von v. Middendorff's grundlegenden Arbeiten über Ursus arctos Gray noch im Jahre 1864 [2]) auf ein einziges Exemplar aus Norwegen nicht nur eine neue Art, sondern eine neue Gattung (Myrmarctos) begründete und ebenso die von Nilsson 1847 aufgestellte Art Ursus euryrhinus noch anerkannte.

---

[1]) Andrerseits wurde die Arteinheit schon früh, wenn auch nicht bewiesen, so doch angenommen. Interessant ist eine Notiz, welche ich in Kobells „Wildanger" fand, wo es p. heisst: „Feyerabend schreibt 1582: Etlich machen Vnderscheid vnder Beeren da keiner ist, dann Beer ist Beer." Kürzer, allerdings auch weniger mit Gründen gestützt, kann man die Frage, ob U. arctos eine oder mehrere Arten bilde, nicht entscheiden!

[2]) Proc. Z. S. 1864, p. 694 ff.

(In einer späteren Notiz[1]) erklärt er allerdings diese letztere für sehr zweifelhaft, da sie auf den Schädel eines der Gefangenschaft entstammenden Tieres begründet sei.)

Auch in dem Catalogue of Carniv. Brit. Mus. 1869 finden sich noch Myrmarctos Eversmanni und Helarctos euryrhinus als gute Arten, während z. B. die russischen Bären überhaupt nur eine Subvarietät bilden! Ja, Gray geht so weit, es als möglich hinzustellen, dass der von Eversmann (Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 1840) beschriebene U. formicarius aus Ostsibirien nicht identisch mit Myrmarctos Eversmanni, sondern eine zweite, nahe verwandte Art sein könne. (Cat. Carniv. Brit. Mus. 1869, p. 234 ebenso in Proc. Z. S. 1864, p. 695. Der Text der 1864 in den Proc. Z. S. erschienenen Arbeit „Revision of the Genera and Species of Ursine Animals" ist fast wörtlich derselbe wie der im betr. Teil des Catalogue.)

Die meisten der nach den oft erwähnten Arbeiten v. Middendorff's erschienenen Schriften, welche Ursus arctos behandeln, schliessen sich den Ansichten des russischen Forschers an; ebenso wird nach 1864 resp. 1869 Gray's Myrmarctos fast nirgends anerkannt. Lydekker bemerkt in dem Catalogue of the Fossil Mammalia in the Brit. Mus. 1885 unter U. arctos, dass „wenigstens zu paläontologischen Zwecken" eine Anzahl von Formen unter dieser Art vereinigt werden müssen; darunter befinden sich unter anderen auch U. Eversmanni, U. lasiotis, U. piscator .... und zuletzt noch Myrmarctos Eversmanni. Vor U. Eversmanni und Myrmarctos Eversmanni befindet sich ein eingeklammertes Fragezeichen. Ob dies bedeutet, dass die genannten „Formen" Lydekker als an und für sich sehr zweifelhaft erscheinen oder aber, dass er sie möglicherweise für sicher von U. arctos unterscheidbar ansieht, ist mir nicht klar geworden. Ich gehe daher noch etwas näher auf die Kennzeichen der Gray'schen Gattung ein, um nachzuweisen, dass ihr keine Berechtigung zukommt. Selbstverständlich kann ich hier nur die Schädelcharaktere berücksichtigen, doch sind die übrigen von Gray angegebenen Merkmale wenig massgebend („Head elongate, narrow. Lips moderately extensile"). Ueber die allgemeine Form des Schädels von Myrmarctos sagt Gray[2]): „The skull flat above, the nose, forehead, and front of the crown forming a regular shelving line, brain-case compressed." Das sagt nicht mehr, als dass der Schädel flachstirnig ist. Was den Ausdruck „brain-case compressed" betrifft, so ist in der beigegebenen Figur die Hinterkapsel nicht mehr zusammengedrückt als an mittelalten Schädeln von Ursus arctos.

Weiter heisst es: „The nose moderate, flat above, compressed on the sides". Das passt auf fast alle Schädel von U. arctos. Auch Gray's Figur zeigt in der Nasenpartie nichts mit U. arctos Unvereinbares.

---

[1]) Ann. Mag. Nat. Hist. 1873, p. 267.

[2]) Catal. Carniv. Brit. Mus. 1869.

„The forehead narrow, the space between the orbits narrower than the nose". Dem widerspricht Gray's Figur vollständig, denn der abgebildete Schädel ist zwischen den Augenhöhlen viel breiter als in irgend einem Teil der Nasengegend.

„The last grinder moderate, longer than the flesh-tooth". Dies Verhalten findet sich nicht nur bei U. arctos, sondern überhaupt bei der Gattung Ursus im weiteren sowohl als auch im engeren Gray'schen Sinn, wie auch Gray selbst angiebt (Catal. Carniv. Brit. Mus. p. 216 und p. 218.)

„Palate deeply concave". Dies kommt auch bei unzweifelhaft zu U. arctos gehörenden Bären vor.

„The hinder nasal aperture large, broad; the sides longer than the width of the front edge". Dasselbe führt Gray fast wörtlich für seine Gattung Ursus im Allgemeinen an.

„Lower jaw large, elongate". Wie erwähnt, bleibt in der beigegebenen Figur die Unterkieferlänge noch hinter der einiger von mir untersuchter Schädel von U. arctos zurück.

Bei der Beschreibung der Art Myrmarctos Eversmanni werden noch einige weitere Merkmale am Schädel angeführt, die aber zum Teil sehr unbestimmt gehalten sind, z. B. „hinterer Höckerzahn ziemlich kurz." Ferner: „Nasal bones only extending to rather behind the front edge of the orbit, not nearly so for as in U. arctos of Sweden." Ich habe vorher darauf aufmerksam gemacht, wie die Länge der Nasenbeine bei U. arctos variirt. Gray's Figur lässt das von ihm beschriebene Verhalten nicht erkennen, da sonderbarer Weise nicht eine einzige Naht an dem ganzen nicht sehr alten Schädel gezeichnet ist, nicht einmal die Jochbogennaht!

„The aperture for the passage of the artery to the palate in a line with the front edge of the hinder grinder". Auf die Lage des erwähnten Foramen bin ich vorher nicht eingegangen, da ich dies für unwichtig hielt. Ich kann jedoch jetzt nachtragen, dass auch bei U. arctos zuweilen das Foramen die von Gray geschilderte Lage hat, wenn es auch meistens ein wenig hinter dem Vorderrand des letzten Molaren liegt. Im Uebrigen wechselt die Lage einigermassen.

Die von Gray angegebenen Maſse passen ebenfalls durchaus auf einen jugendlichen, aber mit fertigem Gebiss versehenen Schädel von U. arctos. Length of the skull below $11\frac{1}{2}$ inches (= etwa 286 mm), of palate $5\frac{3}{4}$ inches (= etwa 146 mm) . . . . . . between orbits $2\frac{1}{4}$ inches (= etwa 57,5 mm).

Es zeigt sich also, dass keins der von Gray für seine Gattung Myrmarctos oder für die Art M. Eversmanni aufgestellten Merkmale einen bestimmten Unterschied von U. arctos darstellt und es dürfte somit die eben genannte Gattung resp. Art als unhaltbar und als mit U. arctos zusammenfallend nachgewiesen sein.

Ein eingehendes Studium eines reichen Materials von Ursus piscator Puch., U. isabellinus Horsf., U. syriacus Hempr. et Ehrenbg.

und andern zum Teil oder überhaupt als Arten betrachteten Bären dürfte vielleicht ein ähnliches Ergebnis haben. Wenn U. arctos schon in einem eng begrenzten Gebiet derartige Verschiedenheiten zeigt, wie es für Russland nachgewiesen worden ist, so ist es begreiflich, dass in Gegenden, wo die Tiere ganz andere Lebensbedingungen finden, auch ihre äussere und innere Beschaffenheit ausserordentlich abändern muss.

Erklärung der Abbildungen.

Die Nummern beziehen sich auf den „Katalog der Säugetiere" der Zool. Samml. der Kgl. Landwirthschaftl. Hochschule in Berlin von Prof. Dr. A. Nehring.

Tafel XIII.

Fig. 1. Hochstirniger Schädel mittleren Alters (No. 1749), sehr gross. $^1/_3$ nat. Gr.
» 2. Hochstirniger Schädel mittleren Alters (No. 1751). Höchster Punkt der Profillinie weit nach hinten gerückt. $^1/_3$ nat. Gr.
» 3. Alter Schädel mit mässig hoher Stirnpartie (No. 1765). Sehr klein. Jochfortsatz des Squamosum sehr stark. $^1/_3$ nat. Gr.
» 4. Flachstirniger Schädel (No. 1803); sehr gross, von mittlerem Alter. $^1/_3$ nat. Gr.

Tafel XIV.

Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3. Teil der hinteren Partie des Schädels, von der rechten Seite gesehen, in natürl. Grösse. Fig. 1 von No. 1776, Fig. 2 von No. 1749, Fig. 3 von No. 1761.

C. occ. Condylus occipitalis,
P. par. Proc. paramastoideus s. paroccipitalis,
P. mast. Proc. mastoideus,
Ep. Mastoid-Epiphyse,
M. aud. Meatus auditorius externus.
Squam. Squamosum.

In Fig. 3 erscheint der Perspective wegen der Proc. mast. nicht so gross, wie er wirklich ist. Er ragt in Wirklichkeit schräg seitwärts.

» 4. Letzter oberer Molar von Nr. 1777. Sehr gross! Nat. Gr.
» 5. » » » » » 1752. Hinten wenig verjüngt. Nat. Gr.
» 6. » » » » » 1783. Sehr klein. Hinten stark verschmälert. Nat. Gr.
» 7. » » » » » 17 . . Sehr klein, etwas abgenutzt. Nat. Gr.
» 8—12. Oberer Reisszahn, nat. Gr.; von den Schädeln Nr. 1777, 1760, 1757, 1767. 1776. Nat. Gr.
» 13—15. Letzter linker oberer Lückenzahn von Nr. 1783, 1749, 1753. Nat. Gr.
» 16—17. Letzter rechter und linker oberer Lückenzahn von Nr. 1748. Nat. Gr.

Tabelle 1.

	1783	1777	1778
1. (Basallänge bis Hinterende des Keilb., da B. occ. fehlt)	—	179,7	172,8
2. Grösste Länge	126,6	153,9	148,3
3. Hinterende des Keilb. — Vorderrand des Oberkiefers	—	229,5	222,3
4. Schnauzenlänge bis zur Augenhöhle	—	88,2	83,7
5. Unterkieferlänge.	139	166,1	158,7
6. Länge der oberen Backenzahnreihe	67	76,5	72,8
7. „ „ unteren Backenzahnreihe	—	83,4	82,2
8. Abstand des C. sup. vom Reisszahn	13	17,5	16
9. „ „ C. inf. „ 4. Lückenzahn	16	23	18,4
10. Stirnabstufung	—	3,7	2,9
11. Höhe der Schnauze am Vorderende der Nasenbeine.	34,3	39,5	38,3
12. „ zwischen den Foramina infraorb.	45,5	48,3	50,7
13. „ „ „ Proc. postorbit.	66,8	72	72,1
14. Höchster Punkt des Schädels über dem Keilbein. .	68,2	72,5	73,5
15. Jochbogenbreite	—	129,4	—
16. Grösste Breite a. d. Scheitelbeinen od. Schläfenbeinen	92,5	95,2	96,5
17. „ „ Proc. postorb.	61	71,5	69,2

Zahnmafse.		1783	1777	1778	1747
Oberkiefer:					
Reissz.	Länge	—	16,75	—	16
	Breite	—	13,75	—	13,5
1. Höckerz.	Länge	23	24	—	23,6
	Breite	16	18	—	17,5
2. „	Länge	31,5	39,5	38,5	34,5
	Breite	16	19	19	19
Unterkiefer:					
4. Lückenz.	Länge	11,7	12,9	—	—
	Breite*	6,5	7,5	—	—
Reissz.	Länge	—	24,3	—	—
	Breite† . . . ,	—	12,5	—	—
1. Höckerz.	Länge	—	26,2	26,5	—
	Breite	—	15,2	16	—
2. „	Länge	18,5	22,1	22	—
	Breite	13,7	16	16,5	—

* Anfang des letzten Drittels. † Mitte des letzten Drittels.

Tabelle 2.

	1776	1775	1774	1752	1753 flach.	1772	1768
1. Basallänge	218,8	—	—	250	—	—	279,5?
2. Grösste Länge	241,9	257,8	273	277,7	268	—	305,8
3. Keilbein - Hinterrand — Zwischenk.-Vorderrand .	—	198	212,6	216,4	213,6	—	237,5
4. Schnauzenl. bis z. Orbit.	97,3	98	104,2	106,3	108	113,2	122
5. Unterkieferlänge . . .	—	179,5	—	188,4	190,2	202	209,2
6. Obere Backenzahnreihe .	63	64	75,3	75	75,2	71,3	72,2
7. Untere „ .	—	71,6	—	79,7	85,2	78,4	79
8. Abstand des C. sup. vom 1. Backenzahn	19,5	17,5	14,5	17,3	16	21,5	19
9. Abstand des C. inf. vom 1. Backenzahn	—	23,6	—	25	19,8	28,5	28
10. Stirnabstufung	—	—	—	—	—	—	—
11. Höhe der Schnauze an den Nasenbeinen	36	40	44,4	44,3	44,5	46?	49,3
12. Höhe am For. infraorb. .	40,5	50	52,5	48,5	54	57,8?	58,3
13. „ „ Proc. postorb. .	67,4	70	82,8	72,3	72,7	84,5	82,4
14. Höchster Punkt über dem Keilbein	67	80	81	77,9	72	—	81,7
15. Jochbogenbreite	129,3	142,6	153?	150,5	142,4	—	158,5
16. Grösste Breite der Schädelkapsel	88,7	96,8	96,2	95?	96,4	—	102,8
17. Breite an d. Proc. postorb.	67,3	71,4	81	76,3	79,8	89,2	81,7

Zahnmafse	1776	1775	1774	1752	1753	1772	1765
Oberkiefer:							
Reissz. Länge	13	13,5	16,6	15,8	17	15,3	15,5
Reissz. Breite	8,7	10	11	11	11,8	10,5	12,2
1. Höckerz. Länge	20,2	21,8	23,5	23	25	22,6	23,2
1. Höckerz. Breite	14,3	15	16	16	17,9	15,4	15,8
2. „ Länge	30,9	30,3	36,5	38	35	35	33,8
2. „ Breite	16,2	15,8	18	19	17,7	18	17,8
C. Längsdurchm. an d. Alv.	17,5	18	20	—	21	20,6	22,5
C. Höhe, seitl. in d. Mitte	30	33	35	—	37	35	93
Unterkiefer:							
4. Lückenz. Länge	—	10,7	—	12,2	12,3	12,5	—
4. Lückenz. Breite	—	6,5	—	7	7,9	6,9	—
Reissz. Länge	—	23	—	24	26,3	23	—
Reissz. Breite	—	10,7	—	10,7	12,5	11	—
1. Höckerz. Länge	—	23	—	24	26,2	23,8	—
1. Höckerz. Breite	—	13	—	14	15,5	15	—
2. „ Länge	—	17,5	—	19	20,8	19,3	—
2. „ Breite	—	13,3	—	14	15,3	14	—
C. Längsdurchm. an d. Alv.	—	17,5	—	19	25	21,5	—
C. Höhe, seitl. in d. Mitte	—	30	—	32,5	37	34,4	—

Tabelle 3A.

	1766	1767	1771	1751	1769	1773	1770	1779	1764	1759	1760	1750	1756	1755	1757	1754	1747	1749	1748	1758	1803	1761	1765	1763	1762
1. Basallänge	275,5?	296?	283	302?	280,5	277,3	—	313,3	279?	293	303	308,4	286,4	288?	—	324,5	340?	325	320	337	—	—	270,3	—	—
2. Grösste Länge	293,3	312,5	—	317	309	310,7	—	340,7	311,7	337	338	346,3	333	328	365,7	374,6	376	368	368	—	365,3	349	—	314,7	—
3. Keilbein Hinterrand — Zwischenk. Vorderrand	218,8	247	239	252	241,8	241	(247,5?)	269,3	235	255,5 ?	259,8	265,4	249	261?	—	283,3	—	276,4	275	291	276	263	ganz verwachsen		—
4. Schnauzenlänge bis zur Augenhöhle	104,5	112	126	122,8	119,5	116	137	132,5	116,8	132	129,4	131	127	127	148	135	141	136	136,6	146	138,4	127	114,5	120	132,6
5. Unterkieferlänge	—	212,8	213,5	222	217	—	238,3	237	207	219,5	233,5	240	222,8	—	251,3	247,5	—	244,8	241	256	240,3	235,8	214	219	235,5
6. Obere Backenzahnreihe	72,3	64	70,5	73,5	72	70	72	76,4	69,5	68	73,4	70,2	72	75,5	75,8	74,5	74	67	75	73,5	68	68,5	70	64,5	70
7. Untere "	—	73	78	85,5	80,6	—	77	87	76,5	73,5	81	79	78,8	80	83	83	—	77,5	83	80,4	80	78	73,7	81,6	79
8. Abstand des C. sup. vom 1. Backenzahn	17	27	19,5	20	19	26	30,5	25	18,5	24,5	18,5	28	25,5	22	31	26,2	34,5	38,5	24,7	31,5	31	37,3	26,2	29	31
9. Abstand des C. inf. vom 1. Backenzahn	—	34	29	27	25,6	—	34	37	27,5	37,5	30,8	34	34	—	38	36,8	—	42!	34,5	39	38	39,8	35	33	41,4
10. Stirnabstufung	3,7	5,5	8	9,6	—	8	5	9,5	4	5,5	6,5	8,2	7	5,5	11	4	12	10,5	7	7,7	3,6	7,6	6	8,5	8
11. Höhe der Schnauze am Vorderende der Nasenb.	42,2	48,5	54	48,7	—	48	54,6	49	55,6	5,3	53,5	50,3	51,2	53,8	55	56,6	63	53,5	55	61	58	57,6	50,5	55	57,5
12. Höhe der Schnauze an den For. infraorbit.	52	52,7	68,8	58,6	—	55,5	63,8	57,8	59	59,8	58,8	58,8	59,7	58,6	64,8	64	68	64,5	66	65	65,4	64,5	55,6	55,2	62
13. Höhe der Schnauze an den Proc. postorbit.	78,2	75,6	96!	93,5	—	85	92	92	78	87,2	85,8	96	88,6	86,9	98,5	87	98	105!	100,5	93,4	86	92,8	80	81,4	91
14. Höchster Punkt über dem Keilbein	80,6	84,4	—	95 (?)	84,8	86	—	96,2	88	84	82,5	104,8	92	83,5	—	97	—	103	105	104	97,7	oben abnorm	82,8	87	95,5
15. Jochbogenbreite	—	182	—	148	—	191,9	183,2	182,3	182	189,5	194,5	—	201	189,5	—	211	209,3	213	195	223	215	222	194	182	192,3
16. Grösste Breite der Schädelkapsel	96,2	98,9	—	94,7	98	98,7	98	100,7	99,4	97,7	99,9	99	96	90,8	—	100	103	103,5	99,3	10,45?	104	104	93,4	97	96,7
17. Breite an den Proc. postorb.	88,4	82,7	102,4	90,5	89,6	96,2	102	89,4	88,5	95,8	92,7	107,3!	105	101,6	114,6	112,3	111,8	107,8	118	121!	105,4	118	95,5	96,5	102,5

Tabelle 3B.

Zahnmafse.		1766	1767	1771	1751	1769	1773	1770	1779	1764	1759	1760	1750	1756	1755	1757	1754	1747	1749	1748	1758	1803	1761	1765	1763	1762
Oberkiefer.																										
Reissz.	Länge . . .	16,7	13,5	16	17,3	16,5	15	16,7	17,4	15	14,5	16,3	15	15,7	15	18	17	16,5	15,4	17,4	16,3	15	16	15,5	13,5	? ganz ab-
	Breite . . .	11,3	10,6	12,2	13	14	10	11,6	14	11	12	13,5	11,5	11,2	12	14,5	12,5	13,4	12	13,8	13	10,5	11	11	11,8	genutzt.
1. Höckerz.	Länge . . .	23	20,5	22,2	23	23	21,5	22,5	24,3	22,5	22,7	24	23,3	22	23	23	24	24	21,8	25	24	21	21,4	23	21	—
	Breite . . .	16,3	15	16	17,5	16,7	15	15,5	17,7	16,6	15,2	17,5	17	16	16,6	18	17	17,8	16	17,7	16,5	16	17	15,4	15,6	—
2. „	Länge . . .	36	31,6	34	34	35,5	33 links 34 rechts	34	36,6	33,8	33	34	32	34,5	37,5	36,5	36	35	32	35	34,7	33	33	33	32	? ganz ab-
	Breite . . .	18	16,5	17	18,8	19	17	17,2	19	17,3	17,2	12,5	17,5	17,5	18,6	18	17	19	17,5	18	19	17	17	17,5	16	genutzt.
Längsdurchm. des 3. Lückenz.		8	6,7	—	—	5	—	7,4	7,6	—	7	7	—	7,3	6,8	7,5	7,9	9	8 quer	9,4 2 zackig!	8 quer	6,7	9	6,2	—	—
Unterkiefer.																										
4. Lückenz.	Länge . . .	—	11	13	14,6	13,2	—	13,5	14,5	12	12	13	13,3	12,8	13,3	15	—	—	12,5	15	14,2	12	11,8	11	13	13
	Breite . . .	—	6,5	7	8	8	—	7,2	7,8	7	6,5	7,5	7,3	6,9	6,8	8	—	—	7,5	8	7,4	7	7	6	7,8	7,5
Reissz.	Länge . . .	—	22	—	25,5	24,3	—	22,5	25,5	24,7	22	25	24,6	24,3	24	25	—	—	22,3	26	24	23	23,5	22,5	24	22,5
	Breite . . .	—	10,6	—	12,4	12	—	10,4	12	11,4	11	12,5	12	11,7	11,4	12,3	—	—	11,5	13	12	10,5	11,1	14,5	11,6	?
1. Höckerz.	Länge . . .	—	23	25	27	24,5	—	23	27	23	22,2	24	23,8	—	24	25,2	—	—	23,6	25	24	25	24	—	24,5	24
	Breite . . .	—	14	15	16,4	16	—	14	16,3	15	13,7	16	14,2	—	15	15,5	—	—	14	16	15,5	14	14,6	—	16,3	14,7
2. „	Länge . . .	—	18	—	20	19	—	—	21	18,3	18,9	19,8	18	—	20,5	19	—	—	19,4	20	19,3	20,2	20	—	21	?
	Breite . . .	—	13,3	—	15,3	16	—	—	16	14	14	16	16	—	14,5	16	—	—	14,5	14,9	15,8	15,2	15	—	15,2	?

Ueber bohrende Seeigel.

Von

Georg John.

Hierzu Tafel XV.

Ende Juli 1886 unternahm mein Kollege, Herr Oberlehrer Dr. Heinrich Simroth, Privatdocent an der Universität Leipzig, mit Unterstützung der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin eine Reise nach Portugal und den Azoren, um die Nacktschnecken daselbst zu untersuchen. Unter mancherlei zoologischem Material, welches er dort gesammelt, befinden sich auch Seeigel, die er in Löchern von Lavaklippen der Azoreninsel San Miguel gefunden hatte. Dieses eigentümliche Auftreten, das zwar schon früher dort und anderswo beobachtet worden ist, für welches die Wissenschaft aber bisher noch keine endgültige Erklärung gefunden hat, bewog Simroth, Handstücke von dem Gestein loszuschlagen und Seeigel ihren Löchern zu entnehmen, um die Fragen, ob, wie und warum die Tiere die Löcher erzeugen, ihrer Lösung nahe zu bringen. Dabei beobachtete er, dass der Rand der Höhlungen und diese zum Teil selbst mit einer Korallinenart bedeckt waren und vermutete daher einen Zusammenhang zwischen dieser Erscheinung und dem Bohren der Seeigel. In sehr dankenswerter Weise überliess mir mein Kollege die Lösung dieser Frage. Dies die Veranlassung zur vorliegenden Arbeit.

Die Beobachtung, dass Seeigel in Felshöhlen wohnen, ist wie oben erwähnt, keineswegs neu. Neben anderen hat schon Cailliaud 1856 versucht; eine eingehende Beantwortung der Fragen, ob und wie die Seeigel bohren, zu geben, doch hat er damit noch nicht alle Zweifel gehoben. Im Folgenden soll der Versuch gemacht werden, auf Grund der einschlägigen Litteratur und selbständiger Untersuchungen die vorliegende Frage endgültig zu lösen.

Der strittige Punkt ist deswegen von besonderem wissenschaftlichen Interesse, weil es ausser den Echinoideen noch eine grosse Anzahl anderer Meeresbewohner giebt, die in meist selbsterzeugten

Höhlungen von Gestein, Sand, Holz und dergleichen hausen, und weil es sich hier immer darum gehandelt hat, zu wissen, ob es eine mechanische oder eine chemische Einwirkung von seiten des Tieres ist, wodurch die Wohnungen erzeugt werden.

Aus der grossen Anzahl der bohrenden Meertiere mögen hier nur die bekanntesten genannt sein. Beginnen wir mit den Coelenteraten. Da sind es Spongien (Vioa, Thoosa), welche sich in Kalk und Austernschalen von Jugend an einbohren. Nassanow[1]) versucht diese Thatsache durch eine mechanische und chemische Einwirkung auf den Kalk zu erklären, doch haben eigene allerdings noch nicht abgeschlossene Untersuchungen den Verfasser gelehrt, dass es sich nur um einen mechanischen Einfluss handeln kann. Aus dem Kreise der Stachelhäuter gehören ausser regulären Seeigeln Spatangoideen[2]) hierher, die sich nach Robertsons Beobachtungen mittelst ihrer Stacheln und Tentakeln tiefe Löcher in den Meeressand graben. (Siehe unten.) Bekannt als Bewohner selbsterzeugter Röhren sind die tubicolen Anneliden, denen vermutlich die Borsten zum Einbohren in Kalk, Sand und dergleichen unentbehrlich sind. Zum Beispiel sind Arten von Sabella von verschiedenen Zoologen[3]) als Bohranneliden beobachtet worden. Viele Kruster bohren sich ebenfalls sowohl in weiches als in hartes Material ein. So zernagt Limnoria terebrans[4]) Holz und Pfahlwerk, und Alcippe lampas[5]) bohrt sich in Molluskenschalen ein. F. C. Noll[6]) beschreibt ein Cirriped, Kochlorine hamata, welches in Haliotisschalen haust und dieselben wahrscheinlich mit Hilfe von Chitindornen bearbeitet, die sich am hinteren Ende des Mantelschlitzes befinden. Bekannt ist ferner die Eigentümlichkeit vieler Gasteropoden, in räuberischer Absicht Muschelschalen anzubohren und sie ihres Inhalts zu berauben. Es seien nur

---

[1]) Nassanow. Zur Biologie und Anatomie der Cliona. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 89 (t. 18—19), p. 295—308.

[2]) Robertson. Notes on Amphidetus cordatus. Quarterly Journ. micr. sc. 1871, p. 25—27.

[3]) Quatrefages. Sur une Sabella lithophage. L'Institut XVI. 1848, p. 190.
Grubes Ausflug nach Triest und dem Quarnero.
Wallich. Ann. and Mag. nat. hist. Vol. VIII, p. 59.
Jeffreys. ibid v. VII, p. 254.
} Citiert nach Troschels Archiv für Naturg. 1863.

[4]) Coldstream. On the structure and habits of Limnoria terebrans etc. Edinb. new. Philos. Journ. Vol. 16. 1834, p. 316—34.

[5]) Hancock. Notice on the Britisch coast of a Burrowing Barnacle belonging to a new order of the class Cirripedia (Alcippe lampas). Ann. of nat. hist. 2. Ser. Vol. IV. 1849, p. 305—312.

[6]) Noll. F. C. Kochlorine hamata, ein bohrendes Cirriped. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 25, p. 114.

Murex[1]), Buccinum[2]), Purpura[3]) und Fusus genannt. Gross ist auch die Anzahl der Muscheln, die sich teils in Holz, teils in Schlamm, Sand und Gesteinen dauernde Wohnröhren suchen. Von den Tubicoliden möge Gastrochaena[4]) Erwähnung finden, ein Tier, welches seine Höhlungen in Kalkgesteinen erzeugt, während man Lithodomus[5]) nicht nur in Felsen, sondern auch in anderen Muschelschalen eingegraben gefunden hat. Viele bohrende Meertiere werden den Hafen- und Uferbauten sehr gefährlich. Das gilt besonders von Saxicava[6]) und den Pholaden.[7]) Teredo führt ihrer zerstörenden Thätigkeit wegen den Namen Schiffsbohrwurm, und Pholas dactylus dringt auf noch nicht aufgeklärte Weise in Holz, Thon und Gesteine ein. Nach den einen ist die Ursache eine chemische, nach anderen bearbeiten die Tiere das Gestein mit ihren raspelartigen Schalen.

Bei den meisten der genannten Tiere scheint die Erzeugung der Höhlungen auf mechanische Weise zu geschehen, bei den wenigsten aber wissen wir, wie sich der Vorgang gestaltet. Doch ist schon aus den wenigen angeführten Beispielen zu entnehmen, dass wahrscheinlich zwei Motive es sind, welche die Tiere zum Bohren nötigen. Die einen thuen es, um Nahrung zu gewinnen, z. B. die Muriciden und Bucciniden, die anderen, um sich in dem angebohrten Material eine dauernde Wohnstätte zu schaffen, teils weil ihr ganzer Organismus

---

[1]) Möbius. Der zoologische Garten. 1886, p. 371.

[2]) Hancock. Note on the boring Apparatus of the Carnivorous Gasteropods and of the stone- and wood-burrowing Bivalves. Ann. of nat. hist. Vol. 15. 1845, p. 113—144.

[3]) Bouchard-Chantereaux schreibt über das Anbohren von Muscheln durch Purpura lapillus. Journ. de Conchyl. 27, p. 124.

[4]) Fischer. Journ. de Conchyl. 14. (1866), p. 321.

[5]) Appelius berichtet über das Bohren von Lithodomus in Melagrina margaritifera. Nachrichtsblatt der deutsch.-malak. Ges. 1868, p. 19.

Caramagna. Ueber das Bohren von Lithodomus lithophagus. Bullet. Malac. Ital. III. 1876, p. 46.

[6]) Saxicava soll in fremden Bohrlöchern hausen. Nach anderen bohrt sie selbst.

Walker. Sur les changements produits dans la passe de Plymouth par le Saxicava rugosa. L'Institut IX, 1841, p. 350.

[7]) Hancock. On the boring Molluscs into Rocks and on the removal of portions of their Shells. Edinb. new Philos. Journ. Vol. 45. 1848. p. 401—404.

Aucapitaine. Observations sur la perforation des roches par les Mollusques du genre Pholas. Revue et Mag. de Zool. 2. Sér. 1851, p. 486—88.

Robertson. Notice sur la perforation des pierres par le Pholas dactylus. Journ. de Conchyl. t. 4. 1853, p. 311—15.

Cailliaud. Mémoire sur les Mollusques perforants. Natuurk. Verhandlgn. Maatsch. Haarlem. 2. Verz. D. 11. 2 St. 1856.

Ross. The mode by which the Pholas bore. Zoologist 1859, p. 6541—42.

(No. 1, 4 u. 6 citiert n. Troschels Arch. f. Naturg.)

(No. 8 (Caillaud und Ross) citiert n. d. Bibliotheca zoologica von Carus und Engelmann.)

dem angepasst ist (Teredo), teils weil sich die Tiere einen Schutz gegen das brandende Meer suchen. (Echinus; siehe unten).

Verfasser wird im Folgenden bemüht sein, nachzuweisen, dass die eingangs erwähnten Seeigel ihre Wohnstätten mittelst ihres Kauapparates und sekundär mit Hilfe der Stacheln durch rotierende Bewegung erzeugen. Er hält daher die traditionell gebrauchte Bezeichnung „bohrende Seeigel" aufrecht.

Seine Ausführungen teilt Verfasser in fünf Abschnitte. Die einschlägige Litteratur ist reproduziert in

Abschnitt I: **Historisches über Gesteinshöhlen bewohnende Seeigel.**

Die mikroskopischen Gesteins- und Algenanalysen sind behandelt in

Abschnitt II: **Die Handstücke von den Azoren und aus der Bretagne.**

Die kritische Behandlung der Litteratur sowie die eigenen Reflexionen und weitere Untersuchungen des Verfassers folgen in Abschnitt III und IV.

Abschnitt III: **Wie und warum bohren die Seeigel?**

Abschnitt IV: **Welche Beziehungen bestehen zwischen den Kalkalgen und den bohrenden Seeigeln?**

Abschnitt V: **„Uebersicht über die Gesteinshöhlen bewohnenden regulären Seeigel"**

enthält eine Aufzählung aller dem Verfasser bekannt gewordenen Vorkommnisse von bohrenden Seeigeln.

I. Historisches über Gesteinshöhlen bewohnende Seeigel.

Ein historisches Litteraturverzeichnis über bohrende Seeigel ist bereits von *P. Fischer*[1]) im Jahre 1864 gegeben worden. Im Folgenden soll über den Inhalt derjenigen Litteratur referiert werden, welche die zu behandelnde Frage durch Beobachtungen und neue Gesichtspunkte bereichert hat.

Bereits *Linné* und *Leske* beschreiben einen Seeigel, Cidaris saxatilis, und fassen unter dieser Bezeichnung mehrere Echinodermen zusammen. Der Name deutet schon an, dass die fraglichen Tiere auf Felsen lebten; vom Bohren derselben wird aber nichts berichtet. Den ersten Echinus lividus (Lam.) — Strongylocentrotus lividus (Brandt) — beschreibt Lamarck in seiner Hist. nat. d. anim. sans vert. Er sagt ebenfalls nichts vom Bohren der Seeigel, obwohl er

---

[1]) P. Fischer. Note sur les Perforations de l'Echinus Liv. Lam. Annales d. sc. nat. V. Sér. Zool. t. I. 1864, p. 321.

nach P. Fischers Angabe (s. o.) schon seit 1811 ein Felsstück besafs, welches von Seeigeln gebohrte Löcher enthielt. *E. T. Benett*[1]) schreibt zuerst über die vorliegende Frage. Er fand nämlich auf der Oberfläche eines Felsstückes von der Küste der Grafschaft Clare in Irland eine Echinusart, deren Wohnlöcher augenscheinlich in den Stein gebohrt waren. Die Höhlungen entsprachen genau der Gestalt der Tiere; in denselben konnten sich die Tiere wohl ein wenig erheben, waren indes nur schwer daraus zu entfernen. Dabei beobachtete er, dass das angebohrte Gestein mit einer mehrere Millimeter dicken Korallinenart bedeckt war. Benett berichtet ferner, dass ihm von Mr. Humphreys das Folgende über unsere Frage mitgeteilt worden sei: „Von der Mündung des Shannon in Irland nördlich bis zu den Inseln von Arran erstrecken sich mächtige Klippen ins Meer. Die Ränder dieser Klippen sind bei niedrigem Wasserstand betretbar, werden aber nie ganz trocken. Diese Felsränder werden von Tausenden von Echiniden bewohnt, die in dicht nebeneinander befindlichen Löchern leben, deren grösstes 3 Zoll Durchmesser hat. Die wenigen, die ausserhalb der Löcher gefunden wurden, waren tot. Alle waren von derselben Spezies.“ Benett bemerkte, dass diese Echinusart mit dem von Lamarck beschriebenen Echinus lividus übereinstimme. Ferner berichtet Benett über Seeigel, welche Rumphius in Höhlen und Löchern von Korallen der ostindischen Meere gefunden hat. Die Seeigel sind darin manchmal so gross geworden, dass es unmöglich war, sie wieder herauszuholen. Die Identität der Spezies dieser Seeigel mit den an den westlichen Küsten von Irland lebenden Arten hält Benett wegen der geographischen Verbreitung für zweifelhaft, doch muss er die grosse Aehnlichkeit beider Arten konstatieren.

Während Benett annimmt, dass der Seeigel seine Löcher selbst bohrt, spricht *Trevelyan*[2]) dem Tiere diese Eigenschaft ab. Er glaubt, dass dasselbe sich instinktiv Höhlen sucht, die ihm gerade geeignet erscheinen; so hat er selbst junge Seeigel bequem zugedeckt in verlassenen Muschelschalen gefunden. Den Boden und die Seiten der Höhlungen fand er glatt und nahm daher an, dass die Höhlen, denen er häufig in Kalkgesteinen begegnete, von dem Seeigel vertieft und geglättet worden seien. Von Interesse ist, dass auch er in vielen Fällen die von Seeigeln bewohnten Löcher mit einer Kalkalge, der gemeinen Millepora, ausgekleidet fand.

Im Jahre 1854 wurden von *E. Robert*[3]) beim Suchen nach bohrenden Pholas dactylus an der Küste der Bretagne auch bohrende Seeigel gefunden. Er traf solche im Sandstein der nördlichen Küste

---

[1]) E. T. Benett. Notice on a peculiar Property of a Species of Echinus. — Transaction Linnean Society vom 21./6. 1825.

[2]) W. C. Trevelyan. Supposed boring powers of the Echinus lividus. 1849. Edinb. new philosoph. Journ. t. 46, p. 386 — 87.

[3]) V. E. Robert. Action perforante d'une espèce d'Echinoderme. 1854. Compt. rend. de l'Ac. d. P. Zool. t. 39, p. 639.

der Bai von Hury, welche ihrerseits wieder einen Teil der grossen Bai von Douarnenez bildet. Robert hält die Löcher der Seeigel für Produkte der eigenen mechanischen Thätigkeit der Tiere. Er kommt zu dieser Ansicht, weil der Boden der Löcher durch Säuren nicht angreifbar ist. Auch fand er, dass die seitlichen und unteren Stacheln der Seeigel stark abgenutzt waren. Aus letzterem Umstande schliesst er, dass der Seeigel sich seine Höhle mit den Stacheln gräbt, und zwar in dem Mafse, in dem er wächst. Eine chemische Mitwirkung in Folge Absonderung einer Säure scheint ihm ausgeschlossen zu sein, da die den Rand der Höhlen bedeckenden Kalkalgen durch dieselbe nicht unbeeinträchtigt bleiben würden.

Im folgenden Jahre, 1855, hat *Lory*[1]) an der Küste von Croisic (untere Loire) in feldspat- und quarzreichem Granit bohrende Seeigel gefunden. Der meist feinkörnige, glimmerreiche Granit war zersetzt und bröcklig. Er zeigte kleine Vertiefungen, in denen das Wasser während der Ebbe zurückblieb. In den kleinen 30 bis 40 cm tiefen Becken fand Lory ein reiches Tierleben, besonders Aktinien und Seeigel. Letztere, welche in zahlreichen Familien in diesen Tümpeln vertreten waren, befanden sich in Löchern von der Form eines Fingerhutes. Die Oeffnung der Höhlungen war rund und dem Durchschnitte des Tieres entsprechend. Die Tiefe der Löcher, 6—7 cm, wurde immer grösser als die Höhe des Tieres gefunden. Die Löcher zeigten sich selten isoliert, und ihr oberster Rand befand sich immer ein wenig unter der Oberfläche des Wassers. Jedes Loch war dem Seeigel derart angepasst, und seine Stacheln waren so scharf in die Granitkörnchen hineingepresst, dass Lory zu der Ansicht kam, der Seeigel könne niemals aus seiner Höhle herauskommen. Von ungefähr ein Tausend Seeigeln hat er nur einen ausserhalb seiner Höhle beobachtet. Denselben Stachelhäuter, Echinus lividus (Lam.), fand er im Golf von Ajaccio wieder, hier aber nicht bohrend; höchstens suchte sich derselbe natürliche Höhlen in Felsen und dergleichen auf. Lory ist in Folge seiner Beobachtungen der Meinung, dass die Echini ihre Wohnstätten selbst erzeugen.

Obwohl der im atlantischen Ozean und der im Mittelmeer gefundene Seeigel identisch sind, Echinus lividus (Lam.), so wird doch von *A. Valenciennes*[2]) der Umstand, dass jener in Felsen bohrt, und dieser nicht, für hinreichend erachtet, jenen als eine besondere Art anzusehen. Er schlägt für das bohrende Tier den Namen Echinus terebrans vor.

Von *Deshayes*[3]) wird die Ansicht, dass die Seeigel die Löcher selbst bohren, bekämpft. Ihm sind die Höhlungen in Sandstein, Granit und Kalk nicht genügende Beweise dafür, dass die Tiere die

---

[1]) Lory, M. Ch. Observations sur les Oursins perforant le granite sur les côtes de la Bretagne. Bull. Soc. géol. d. Fr., p. 43—46. 1856, vom 5./11. 1855.

[2]) A. Valenciennes in Compt. rend. d. l'Ac. d. sc. d. P. 1855. t. 41. p. 755—56.

[3]) M. Deshayes in Bull. Soc. géol. d. Fr. v. 5. 11. 1855 p. 43—46. 1856.

Fähigkeit, diese Löcher zu bohren, besitzen. Er giebt folgende Gründe an: Erstens ist es ohne Beispiel, dass Individuen ein und derselben Art in verschiedenen Meeren verschiedene Lebensgewohnheiten haben. Zum Beispiel graben sich Spongien, Anneliden und Mollusken sowohl im Ozean als im Mittelmeere ihre Löcher. Deshayes hat den Echinus lividus an der ganzen Ausdehnung der Küste von Algier beobachtet und ihn niemals bohrend gefunden. Nur in natürlichen Höhlen und unter Seepflanzen suchte sich der Echinus zu verbergen, sobald das Wasser eine leise Bewegung verriet. Zweitens würden die Seeigel, wenn sie von der Natur zum Bohren bestimmt wären, dies immer thun; sie könnten nicht leben, ohne diese Funktion auszuführen. Drittens scheinen, sagt Deshayes, die Seeigel keine Instrumente zum Bohren zu haben. Mit den kleinen Pedicellarien können sie naturgemäss nicht Gesteine bearbeiten. Würden sie, wie behauptet worden ist, mit den Stacheln bohren, so müssten die Stacheln der Unterseite der Tiere entweder abgebrochen oder wenigstens abgestumpft sein. Dies bemerkt man aber nicht bei den in Löchern lebenden Seeigeln. Auch müssten die Tiere in diesem Falle eine rotierende Bewegung ausführen. Dazu brauchten sie wiederum eine an den unterliegenden Körper adhärierende Kraft; diese fehlte ihnen aber. Sonach könnten sie nur mit den Zähnen arbeiten. Die Zähne aber sind, nach Deshayes Ansicht, wohl geeignet Gesteine aufzukratzen und kleine Teilchen davon wegzunehmen; indes seien die Bewegungen der Kiefer nur schwach, und ein Seeigel müsste sein ganzes Leben dazu verwenden, um sich ein Loch zu bohren. Auch müsste er mit seinen Zähnen die ganze innere Fläche der Höhlung bearbeiten, die auf diese Weise eine wenig gleichmässige Form bekommen würde. Viertens sind die meisten der kleinen Steinhöhlen, die von Seeigeln bewohnt werden, von Kalkalgen inkrustiert. Diese Inkrustationen zeigen sich unter den Seeigeln intakt und sind dadurch nach Deshayes Zeugen dafür, dass der Seeigel die Löcher nicht gearbeitet haben kann. Schon wenn der Seeigel lange in einem Loche bliebe, würde er der Ausbreitung dieser Inkrustationen hinderlich sein.

Die eingehendsten Untersuchungen über bohrende Seeigel sind von *Cailliaud*[1]) gemacht worden. Cailliaud war anfangs der Meinung, dass die Seeigel auf chemischem Wege, durch Absonderung einer Säure, ihre Löcher erzeugen. Später überzeugte er sich vom Gegenteil. Im Jahre 1850[2]) fand Cailliaud 5 Exemplare von Echinus miliaris im Kalk von Le Four bei Croisic eingegraben. 1855 untersuchte er die Küste östlich von Douarnenez in der Nähe von Grabinek. Hier fand er in silurischem eisenhaltigen Sandstein Löcher, die von Seeigeln besetzt gehalten wurden und nur durch eine einfache Scheide-

---

[1]) F. Cailliaud. Observations et nouv. faits sur les Mollusques perforants en général. 1854. Compt. rend. d. l'Ac. d. Sc. d. P. Zool. t. 39, p. 34—36.

[2]) F. Cailliaud. Observations sur les oursins perf. de Bretagne. Revue et Mag. Zool. t. 8. 1856, p 158—179.

wand von einander getrennt waren. Letztere war zuweilen wieder von jungen oft kaum erbsengrossen Individuen durchbohrt. Trotz scharfer Beobachtung konnte Cailliaud bei allen diesen Tieren keine Bewegung wahrnehmen. Eine Untersuchung der Löcher zeigte, dass alte Löcher inwendig fast glatt, jüngere dagegen vollständig rauh waren. Die Wirkung einer Säure auf Kalk, sagt Cailliaud, würde eine mehr oder weniger glatte Fläche sein. Die rauhen Flächen aber können nur durch den mechanischen Stoss eines Werkzeugs entstanden sein. Die mechanische Entstehung der Löcher in dem harten feinkörnigen Sandstein lässt sich leicht begreifen, wenn man das Gestein losschlägt, es aus dem Meerwasser entfernt, der Luft aussetzt und schliesslich mit einem Elfenbeinstifte bearbeitet. Staunenswert ist die genaue Anpassung des Seeigels an seine Höhle. Die häufigste und wahrscheinlich günstigste Lage des Seeigels ist die horizontale, doch hat Cailliaud auch in vertikalen Felswänden Seeigel eingebohrt gefunden. Bei einem späteren Besuche der Küste von Grabinek traf Cailliaud den Echinus auch in granitischem Gestein an.

Cailliaud wurde durch seine Beobachtungen und Untersuchungen überzeugt, dass die Seeigel ihre Löcher mechanisch und zwar mittelst ihres Kauapparates erzeugen. Der Bau des Apparates lehrte ihn, dass derselbe die mechanische Bearbeitung von Gestein gestatte. — Es mag deshalb zur leichteren Orientierung des Folgenden eine kurze Beschreibung des Apparates eingeschaltet werden. —

Der Apparat, gewönlich „Laterne des Aristoteles“ genannt, hat ungefähr die Gestalt eines Kegels. Er besteht entsprechend dem regulären radiären Bau des Echinus aus fünf unter sich übereinstimmenden, dreiseitigen Pyramiden gleichenden Alveolen. Jede Alveole setzt sich aus vier Teilen zusammen, zwei Hauptteilen und zwei Epiphysen. Die beiden, ein gleichschenkliges Dreieck bildenden Hauptteile sind an ihrem äusseren Rande mit einander verwachsen und werden ausserdem noch durch die an ihrem oberen Ende befindlichen bogenförmig mit einander verwachsenen Epiphysen zusammengehalten. In der Höhlung jeder Alveole ist ein langer den Schneidezähnen der Nagetiere ähnlicher Zahn an derselben Stelle angewachsen, an welcher sich die Verwachsungsnaht der Alveolenhauptteile zeigt. Der Zahn ist ein wenig gekrümmt und besteht aus zwei etwa gleichgrossen auf einander senkrecht stehenden Leisten. Die äussere mit Schmelz bedeckte und geriefte Leiste ist härter als der innere radiär gestellte Zahnteil. Der Zahn steht ein kleines Stück über die Alveole hervor und ist an seinem untern Ende zugespitzt. Wie der Zahn der Nagetiere, so wird auch der Zahn des Echinus abgenutzt und wächst von oben aus wieder nach.[1]) Die fünf Alveolen werden, zu einem Kegel zusammengelegt (siehe oben),

---

[1]) James Salter. On the Structure and Growth of the Tooth of Echinus. Quarterly Journ. of micr. sc. 1861. p. 216.

an ihren Dreiecksflächen durch kräftige quere Muskelfasern zusammengehalten. Oben, an der Anwachsungsstelle der Epiphysen, artikulieren breite radiäre Stücke, die Rotulae, welche in einer zur Kegelachse senkrechten Ebene liegen und sich in der Mitte des Apparates derart zu je zweien berühren, dass sie noch eine regelmässig fünfeckige Oeffnung frei lassen. Vom inneren Ende jeder Rotula geht ein leicht gebogener dünner Stab, der Radius, aus, welcher parallel zur Rotula verläuft und sich an seinem äussern Ende gabelt. — Die 5 Radien sind durch Quermuskeln mit einander verbunden. Ausser diesen besitzt der Apparat Muskeln, welche die Alveolen mit den Zähnen vorwärts und rückwärts bewegen. Die Protraktoren inserieren, entsprechend der interambulacralen Stellung der Alveolen, in der Interambulacralregion des Mundrandes und setzen sich an dem oberen Teile der Alveolen an. Aehnlichen Ursprung haben dünne schräge Muskeln, welche sich an den Radien ansetzen. Die Retraktoren endlich inserieren an den Aurikelbögen und setzen sich an das untere orale Ende der Alveolen an. — Kehren wir nun zu Cailliauds Ausführungen zurück.

Die fünf Zähne des Kauapparates kratzen nicht auf dem Gestein, sondern stossen darauf, denn in ersterem Falle müsste man auf dem Kalk und Sandstein Spuren eines ritzenden Werkzeuges und nicht Stiche beobachten, wie dies thatsächlich der Fall ist. Ist der Felsen resistenter, so vereinigt der Seeigel seine fünf Zähne zu einer einzigen pyramidenförmigen Spitze und arbeitet auf diese Weise mit viel grösserer Kraft. Die Zähne greifen, da sie gekrümmt sind, das Gestein nicht senkrecht, sondern mehr seitlich an. Dadurch wird jeder losgeschlagene Splitter sofort weggeworfen.

Wie der Seeigel seine abgestumpften Zähne wieder schärft, lässt sich nur vermuten. Bei geschlossenem Munde sind die fünf Zähne kegelförmig zusammengelegt und berühren sich dabei so eng, dass durch die Bewegung des Zahnapparates eine gegenseitige Reibung der Zähne und damit zugleich ein Schärfen derselben stattfinden muss.[1]) Es kann der Vorgang nur mechanisch sein; denn wenn das Schärfen der Zähne durch Absonderung einer Säure geschähe, dann würde auch die den Zähnen anhaftende Politur nicht vorhanden sein.

Der Umstand, dass bei manchen Seeigeln die Zähne nicht mehr selbständig beweglich sind, ist nicht von Bedeutung. Ein ausgewachsener Seeigel, welcher mit Hilfe seiner beweglichen Zähne sich eine Wohnstätte in den Felsen gebohrt hat, braucht seine Zähne nur noch zum Kauen. In Folge der geringeren Thätigkeit des Kauapparates verlieren die Tiere die Fähigkeit, die Zähne zu gebrauchen; diese verwachsen mit den Alveolen. Die Zähne sind jedoch nur leicht

---

[1]) Anmerkung. Verfasser teilt die von Cailliaud ausgesprochene Ansicht. Er hat bei einer einem Echinus entnommenen aristotelischen Laterne die Alveolen und damit zugleich die Zähne gegen einander bewegt und dadurch die vorher stumpf gemachten Zähne wieder geschärft.

angewachsen; denn als der Apparat in warmes Wasser getaucht und alsdann auf einen Tisch stark aufgestossen wurde, lössten sich mehrere Zähne los und wurden wieder beweglich.

Der Kauapparat ist, wie oben ausgeführt, durch ein kräftiges Muskelsystem mit dem Rande der oralen Schalenöffnung verbunden. Dadurch wird der ganze Apparat sowie jeder einzelne Zahn von oben nach unten in Bewegung gesetzt. Bei dieser Arbeit heftet sich das Tier mit Hilfe seiner Ambulacralfüsschen fest; nötigenfalls löst es dieselben, bewegt sich fort und heftet sie von neuem an. Um Granit zu bearbeiten stossen die zu einer Pyramide vereinigten Zähne auf die Konturen der Quarz- und Feldspatkörnchen und lockern die jene zusammenhaltenden Teile des Gesteins, von denen Feldspat und Glimmer der Zersetzung leicht zugänglich sind. Dabei nutzt der Seeigel die Zähne nur wenig ab und zerstört durch stetiges Arbeiten den Granit. Wahrscheinlich dauert die Arbeit beim Granit weniger lange als beim Kalk, da sich Granit leichter als Kalk zersetzt. Dasselbe gilt von den in Gneiss bohrenden Pholaden. Bei einem Versuche, ein von Seeigeln angefülltes Felsstück von Sandstein unter Wasser mittelst der einzelnen Zähne zu bearbeiten, widerstanden diese nicht; sie nutzten sich rasch ab. Mittelst der vereinigten Zähne aber wurde innerhalb einer Stunde ein dem Baue eines Seeigels entsprechendes Loch von 5 mm Tiefe und 40 mm Umfang erzeugt. Während sich auch hierbei die Zähne abnutzten, war das nicht der Fall beim Granit. Nach Bearbeitung der Konturen der grösseren Gemengteile war der Granit gelockert. Es scheint, dass Granit leichter als Sandstein und dieser wieder leichter als Kalk zu bearbeiten ist. Die Bearbeitung des Granits wird dadurch erleichtert, dass, wie schon oben angedeutet, das Meerwasser den Feldspat und den Glimmer mehr oder weniger zersetzt und die leichten Gemengteile wegführt, während die Quarzkörnchen die Höhle des Seeigels austapezieren.

Cailliaud beobachtete, dass Seeigel, welche in ein schon vorhandenes Loch gelangten, sich mit diesem nicht begnügten, sondern dasselbe ihrer Grösse entsprechend bearbeiteten. Löcher von grösserer Tiefe (z. B. 10 cm) rühren nach seiner Meinung nicht von einem Tiere her; er glaubt sogar, dass ganze Generationen daran gearbeitet haben.

Wie frühere Beobachter fand auch Cailliaud auf den von Seeigeln bewohnten Felsstücken von Sandstein und Granit einen Ueberzug von Kalkalgen. Fast alle Stellen, welche die Löcher trennen, sind damit bedeckt. Auf dem Grunde der Höhlen, da wo die Mundöffnung des Echinus sich befindet, ist diese Kalkalge äusserst selten. In solchen Fällen ist die Basis der sonst leeren Löcher auch noch mit anderen Fremdkörpern, z. B. Serpeln, bedeckt, und Cailliaud glaubt annehmen zu müssen, dass dieselben erst nach dem Tode des Seeigels in dessen Höhle gelangt sind.

Um die Ansicht zu widerlegen, dass die nicht bohrenden Seeigel des Mittelmeeres eine besondere Art bilden, hat auch Cailliaud zahlreiche Untersuchungen an bohrenden und nicht bohrenden Seeigeln vorgenommen und gefunden, dass der Kauapparat überall derselbe ist. Nur Astropyga Desorii und Diadema Savignya zeigen einige aber nicht principielle Unterschiede.[1])

Nach diesen Ausführungen wirft Cailliaud die Frage auf: „Warum sind die Echini mit Zähnen ausgerüstet, die mit Schmelz bedeckt sind, sich abnutzen und wieder erneuert werden, wenn es nicht in der Natur unserer Tiere läge zu graben?" „Der ganze Apparat", fährt er fort, „würde unnütz sein, wenn er nicht jenen Zweck hätte, und die Zähne würden fest gewachsen sein, wie dies der Fall bei anderen Tieren ist, welche keine beweglichen Zähne brauchen."

In einer zweiten Arbeit[2]) fügt Caillaud vorstehenden Untersuchungen weitere Beobachtungen und Experimente hinzu. Die Frage, ob die Seeigel ihre Löcher zeitweilig verlassen oder nicht, beantwortet er auf zweierlei Art. Im April 1856 fand er unter einem ziemlich grossen Kalkblocke eine 1 cm breite Felsspalte, in welche hinein zwei Seeigel in noch jungem Alter gelangt waren und sich hier ihr Wohnloch von 3,5 cm Durchmesser gebohrt hatten. Die Tiere waren also nie aus ihrer Höhlung herausgekommen. Cailliaud machte aber auch entgegengesetzte Beobachtungen. Im Oktober 1855 fand er an der granitischen Küste von La Turballe bei Croisic sehr häufig Seeigel im Gestein. Im Juni und Juli des folgenden Jahres fand er an derselben Stelle nur leere Löcher. Im darauf folgenden Oktober und November besuchte er dieselben Orte nochmals und fand viele Seeigel wieder in ihre Löcher zurückgekehrt. Die Erklärung dieser Erscheinung sucht er nicht darin, dass die Seeigel ihrer Nahrung nachgehen, wie von manchen behauptet worden ist, sondern in dem Umstande, dass die Tiere in der heissen Zeit ihre Löcher verlassen und gegen den Winter hin in dieselben wieder zurückkehren. Er fand, dass die Wasserbecken der höchsten Küstenteile von La Turballe meist sehr klein sind, so dass sie das wenige Wasser zur Zeit der Ebbe in der heissen Jahreszeit rasch verdunsten lassen. Dieser Umstand muss den Tieren schädlich sein. Sie steigen deswegen in die wasserreicheren tiefer gelegenen Becken herab und kehren im Winter in ihre alten Löcher zurück, wobei sie nicht immer die ihrer Grösse entsprechenden antreffen. Manche müssen, um in einer kleineren Höhle Platz zu haben, ihre Stacheln senkrecht stellen, manche wieder müssen dieselben horizontal ausbreiten, um den

[1]) Nicht nur die von Cailliaud genannten, sondern die meisten Echinoideen zeigen an ihrem Kauapparate Unterschiede, die allerdings nicht wesentliche zu nennen sind.

[2]) F. Cailliaud wiederholt in Rev. et. Mag. t. 9. 1857 auf p. 391—98 das in der 1. Arbeit Ausgeführte und fügt dem die hier reproduzierten Beobachtungen hinzu.

ganzen Raum der Höhle auszufüllen. An der Küste von Douarnenez verlassen die Seeigel ihre Löcher niemals; hier sind die Wasserbecken, welche die Löcher beherbergen, grösser, und ihr Wasser verdunstet nie vollständig.

Um ganz positive Beweise für seine Ansicht zu haben, brachte Cailliaud eine Anzahl Seeigel auf Felsen ins Meer. Das erste Mal fand er die Felsen versandet wieder vor, und ein zweites Mal hatte das Meer die meisten der Seeigel weggeschwemmt. Ein dritter Versuch war nicht glücklicher. Erst im August 1857 gelang es Cailliaud an der Küste von Grabinek in einem Untersuchungsbassin, in welches er im August 1856 zahlreiche Seeigel gebracht hatte, in den Felsen Löcher zu beobachten, die von diesen Seeigeln herrührten. Die Tiefe der Löcher betrug nur 2 mm. Das erklärt sich durch die sehr grosse Härte des Gesteins. Die meisten Seeigel hatten den Felsen nur geritzt. Gleichzeitig gelang es Cailliaud, ein 1855 begründetes Untersuchungsbassin während der Ebbe vollständig vom Wasser zu befreien. Hier hatten in den ehemals glatten Felsen ein Dutzend selbst dahin gekommener Seeigel sich einzubohren begonnen. Die Löcher waren bis 9 mm tief und hatten 4 bis 6 mm im Durchmesser. Die jährliche Arbeit betrug also etwa 3 mm.

Die Frage, ob der Echinus lividus des atlantischen Ozeans mit dem E. lividus des Mittelmeeres identisch sei, wird auch von *Marcell de Serres*[1]) behandelt. Serres sagt, es sei erklärlich, dass die Mittelmeerindividuen nicht bohren (s. unten), wie ja auch die Pholaden nicht immer bohren. Ein genauer Vergleich lehrte ihn, dass die fraglichen Seeigel nur Varietäten derselben Art seien. Er weist darauf hin, dass Cailliaud am Leuchtturme der Insel Planier bei Marseille den Echinus lividus in Höhlen gefunden habe, die von dem Tiere selbst herzurühren scheinen; manche Individuen findet man dort allerdings auch in natürlichen Vertiefungen der Kalkfelsen. Serres ist mit Cailliaud der Meinung, dass das Fehlen von Ebbe und Flut im Mittelmeere den Seeigel nicht nötigt, sich einzugraben.

Auch sucht Serres nachzuweisen, dass die Inkrustationen der Kalkalgen den Seeigel nicht am Bohren verhindern können, da an der ihrer Mundöffnung entsprechenden Stelle der Löcher die Alge sich nicht findet, also von den Tieren entfernt worden sein muss oder dort nicht gewachsen ist.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Litteratur über bohrende Seeigel ist, wie bereits eingangs erwähnt, von *P. Fischer*[2]) gegeben worden. Fischer kommt bei seinen Untersuchungen zu denselben Ergebnissen wie Cailliaud. Zwischen der Ausbreitung der Kalkalgen

---

[1]) Marcel de Serres. Sur l'action perforante de l'Echinus lividus. 1856. — Compt. rend. d. l'Ac. d. sc. d. P. t. 43 p. 405—6. ibid. t. 44 p. 72. — Bullet. Soc. géol. d. F. t. 14. p. 518—24. 1857.

[2]) P. Fischer. Note sur les Perforations de l'Echinus lividus Lam 1864. — Annales d. sc. nat. V. Sér. Zool. t. I. p. 321.

und dem Auftreten der Echinushöhlen stellt er folgende Beziehung fest: „Ueberall, wo beide zusammen auftreten, haben die Algen ein glattes Aussehen und dieselbe Färbung. Entfernt von den Löchern der Seeigel besitzen die Kalkalgen das Aussehen von Madreporen und Maeandrinen, sind gefaltet und gefurcht.“ Daraus schliesst Fischer, dafs die kalkigen Inkrustationen sich in letzterem Falle auf Körper von anderer Natur abgesetzt haben als da, wo sie mit den eingebohrten Seeigeln zusammengefunden wurden.

Der Ansicht Cailliauds und Serres, dass die Seeigel nicht notwendig zu bohren brauchen, stimmt auch Fischer bei und belegt dies durch analoge Beispiele an Mollusken. Tapes perforans (Mont.) lebt sowohl frei an sandigen Küsten als auch auf felsigen Ufern, die sie nicht wieder verlässt. Die grossen regulären Mytilusindividuen halten sich auf sandigem Boden auf, die kleinen unregelmässigen dagegen in Felshöhlen. Pecten pusio (Penn.) lebt im Mittelmeere frei, im Ozean wird sie sesshaft wie die Auster. An ruhigen Meeresstellen hängt sich Patella lose an den Boden; an bewegten Meeresstellen aber gräbt sie sich in Sand und Schlamm Löcher, die sie kaum wieder verlässt. Schliesslich macht Fischer noch auf die geologische Anwendung der Erscheinung des Bohrens aufmerksam.

Nicht blos Felsen, sondern auch Muscheln bohren die Seeigel zuweilen an. Diese Beobachtung wurde von *Hesse*[1]) bei Echinus lividus und Echinus miliaris gemacht, welche sich beide in Austernschalen eingebohrt hatten. Von diesen losgerissen zeigten ihre zusammengelegten Zähne die erwähnte konische Gestalt. In den Zähnen selbst hielten sie noch pulverisierten Kalk. Letzteren fand Hesse auch im Magen der Tiere; gleichzeitig entdeckte er darin Seegras und Reste von animalischer Nahrung. Der Umstand, dass die Seeigel die kalkigen Muschelschalen anbohren und meist in Felsen leben, die mit Kalkalgen bedeckt sind, ist für Hesse ein Beweis dafür, dass die Tiere den Kalk aufsuchen, um ihn als Nahrung zu gewinnen. Die chemischen Analysen von Austernschalen ergaben 1,2 % phosphorsauren Kalk, 98,6 % kohlensauren Kalk und 0,5 % organische Substanzen. Die Analysen zweier Kalkalgen, Lithothamnion coralloides und Lithothamnion depressum, ergaben zwei und dreimal mehr an organischen Substanzen als die Austernschalen. Lithothamnion coralloides enthielt 79,9 % kohlensauren Kalk, 1,75 % Kieselsäure, 17,02 % Wasser und 1,05 % stickstoffhaltige organische Substanzen. Lithothamnion depressum 75,02 % kohlensauren Kalk, 1,09 % Kieselsäure, 21,58 % Wasser und 1,05 % organische Substanzen. Weil die Kalkalgen reicher an organischen Substanzen sind als die Austernschalen, so werden, meint Hesse, die Seeigel die ersteren den letzteren vorziehen und werden, da sie schon die Austernschalen aus Nahrungsbedürfnis aufsuchen, die mit Kalkalgen bedeckten Steine umsomehr anzubohren geneigt sein. Hesse folgert daraus ferner, dass die Tiefe

---

[1]) Hesse in Annales d. sc. nat. V. Ser. Zool. t. VII. 1867, p. 257.

der von Seeigeln gebohrten Löcher von der Dicke der Kalkablagerung abhängt. — Nach Hesses Beobachtungen muss der Meeresboden immer mit Wasser bedeckt sein, wenn sich Seeigel dort aufhalten sollen. — Als einen zweiten Grund des Bohrens führt auch Hesse die mehrfach erwähnte Ansicht an, dass die Tiere in ihren Höhlen Schutz vor dem bewegten Meere suchen.

Bei seinen zoologischen Forschungen auf Mauritius fand *K. Möbius*[1]) den Heterocentrotus trigonarius und den Heterocentrotus mammillatus in der Nähe der Aussenkante eines Dammriffes in runden Vertiefungen, in welchen die Tiere gegen die Brandung geschützt waren. Die Oeffnung dieser Vertiefungen war enger als ihr grösster Umfang. Die Tiere besitzen lange dreiseitige, an der Unterseite aber flache zweiseitige Stacheln. Die dreiseitigen Stacheln sind an ihrem spitzen Ende mit drei gebogenen Kanten, die zweiseitigen mit nur einer Kante versehen. In den Endkanten laufen die feinen Längsriefen der Stacheln aus; letztere sind also gezähnelt. Die Stacheln werden vom Seeigel bewegt, gleiten an dem Riffkalke entlang und wirken so als Bohrer. Die Stacheln der Mundseite fangen an zu bohren, und je tiefer die Höhle wird, desto mehr dreikantige Stacheln beteiligen sich an der Arbeit. Die grössten Stacheln stehen in der Höhe des grössten Umfangs; dadurch erhält die Höhle ihre grösste Ausdehnung in der Mitte zwischen Boden und Oeffnung. Der Seeigel, der jung zu bohren angefangen hat, kann die Höhle demnach nicht wieder verlassen, kann aber auch nicht durch die Gewalt der Brandung herausgeschlagen werden. Seine Nahrung erhält er durch das hinzuströmende Wasser, welches ihm organische Substanzen zuführt. Im Darme dieser Tiere fand Möbius oft Schalen von Foraminiferen und schliesst daraus, dass dieselben wahrscheinlich zur Nahrung der Tiere gehören.

II. Die Handstücke von den Azoren und aus der Bretagne.

Die Azoren bilden eine recente vulkanische Inselgruppe. Noch im Jahre 1444 oder 1445 ist die Westseite von San Miguel, der grössten Insel des Archipels, von einem bedeutenderen vulkanischen Ausbruche betroffen worden. Die Insel sendet mächtige Klippen ins Meer, die aus noch frischer Lava bestehen. Die Lavaklippen sind zerrissen und zerspalten und treten zuweilen in grotesken Figuren aus dem Meere hervor, so zum Beispiel an der Küste von Ponta delgada, der am Meere gelegenen Hauptstadt von San Miguel.

Die Lava der Küste von Ponta delgada ist ein hartes Gestein ($H = 4, 5$), welches selbst Hammer und Meißel zähen Widerstand

[1]) K. Möbius. Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius u. s. w. p. 49. 1880.

leistet und nur schwierig einige Handstücke lostrennen lässt. Diejenigen Teile der Lava, die mit dem Meere in Berührung gekommen sind, zeigen die Einwirkung des Meerwassers auf das Gestein. An solchen Stellen ist es zersetzt und bröcklig. Zur Zeit der Flut stehen die Lavaklippen vollständig unter Wasser, zur Ebbezeit aber verdunstet dasselbe in Folge der Sonnenwärme. Durch derartige Vorgänge muss sich im Laufe der Zeit die Oberfläche der Lava zersetzen, ein Prozess, der durch die Porösität des Gesteins noch erleichtert wird. Der frische unebene Bruch der Lava zeigt dagegen ein noch vollständig recentes, grauschwarzes bis blauschwarzes poröses Gestein, in welchem man schon makroskopisch Feldspatkrystalle erkennen kann.

Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen lässt ein äusserst gleichmässig feinkörniges Aggregat von Plagioklas, Augit und Eisenerzen, besonders tafelförmigem Eisenglanze erkennen. Fig. I der Tafel zeigt uns einen mikroskopischen nicht vollständig vertikalen Durchschnitt durch das Gestein und die dasselbe bedeckende Alge, welche mit der Linie *a b c d e* scharf vom Gestein abgrenzt. Die Plagioklase erscheinen meist als schmale Leisten und bilden die häufigsten Gesteinsgemengteile. Man erkennt sie bei gekreuzten Nikols sofort an der charakteristischen Zwillingsstreifung, welche sie in einem blaugrauen Lichte erscheinen lässt. Die meisten der schmalen Stäbchen, welche das Gesteinsbild wirr durchsetzen, stellen solche Plagioklaskrystalle dar. Zum grössten Teil zeigt sich der Plagioklas noch sehr frisch und nur selten etwas getrübt. Nach seiner chemischen Natur ist dieser Feldspat Labradorit. (Siehe Anmerkung unten). Die Augite treten aus der Menge der Plagioklaskrystalle durch ihre grössere Breite und ihre dunklere Färbung bei gekreuzten Nikols deutlich hervor. Eine schmutziggelblichbraune Farbe kennzeichnet sie im polarisiertem Lichte, wie uns dies zum Beispiel der grosse Augitkrystall bei *c* lehrt. Mit den den Augiten ähnlichen Hornblendekrystallen sind dieselben nicht zu verwechseln, da sie einen nur schwachen Dichroismus zeigen. Lässt man nämlich den oberen Nikol weg, und dreht man den unteren Nikol, so zeigt der Augit ganz nahe aneinanderliegende Farbentöne, während die Hornblendekrystalle in diesem Falle deutliche Farbenunterschiede aufweisen würden. Augite, welche einen zonaren Aufbau erkennen lassen, sieht man nur selten. Die meisten der Augite haben sich unter Abscheidung von braunem Eisenhydroxyd stark zersetzt. Die bald grösseren bald kleineren schwarzen Flecke von meist tafelförmiger Gestalt stellen den Eisenglanz vor, durch welchen das ganze Bild wie marmoriert erscheint. Auch der Eisenglanz beweist hie und da durch seine Braunfärbung, dass er hydratisiert ist. In mikroskopischen Höhlungen gewahrt man ferner ein strahliges zeolithisches Mineral, dessen Individuen vom Mittelpunkte aus sich radiär bis an die Wandungen der kleinen Höhlungen hin erstrecken (Unsere Figur zeigt kein Bei-

spiel davon.) Die chemische Analyse[1]) lehrt das Gestein als eine basaltische Lava kennen.

An allen Stellen, wo das Meer die Laven erreicht, sind dieselben nur mit wenigen Ausnahmen von Kalkalgen überzogen, welche sich in alle Risse und Spalten des Gesteins eindrängen und nur selten das blosse Gestein dem Meere darbieten. Die bald mehr weissliche bald mehr rötliche Kalkalge ist von F. Hauck als Lithothamnion polymorphum bestimmt worden. Die Alge bildet einen knolligen sich jeder Unebenheit des Gesteins eng anschmiegenden Ueberzug über das Gestein. Auf ihrer Oberfläche zeigt sie mehr oder weniger dicht nebeneinander befindliche Poren, die entleerten Sporenbehälter der Pflanze.[2])

Figur I der Tafel zeigt uns neben dem Gesteinsbild den fast vertikalen Durchschnitt durch die Alge. Alles, was oberhalb der Linie *a b c d e* gezeichnet ist, gehört zur Alge. Auf den ersten Blick scheint dieselbe aus wenigstens fünf verschiedenen Zellenarten zu bestehen. In Wirklichkeit besteht die Alge nur aus zwei verschiedenen Zellencomplexen, einem oberen weitmaschigen, welcher oberhalb der Linie *M N O P* gezeichnet ist, und einem unteren engmaschigen, welcher sich unterhalb dieser Linie bis zum Gestein hin erstreckt. Im oberen weitmaschigen Teil der Alge sieht man bei *A A'* eine aus polygonalen Zellen bestehende Schicht, welche nur bei *x* eine beim Schleifen des Materials entstandene Unterbrechung zeigt. Bei *B* sehen wir ein in parallele Reihen geordnetes aus rechteckigen Zellen zusammengesetztes Gewebe vor uns. Die Zellenschicht *C* weist wieder ein Aggregat von Zellen auf, die bald von polygonaler, bald von unbestimmter Form sind. Die engmaschigen unterhalb der Linie *M N O P* befindliche Zellenlage erscheint bei *D* aus radiär gestellten Zellenreihen zusammengesetzt, welche wieder aus kleinen rechteckigen Zellen bestehen. Ueber und unter der Zellenlage *D* befindet sich eine noch feinzelligere Algenschicht, welche einen vielfach zerrissenen, die Einzelindividuen nicht mehr deutlich kennzeichnenden Zellen-

---

[1]) Anmerkung. G. Hartung giebt in seinem Werke „Die Azoren in ihrer äusseren Erscheinung und nach ihrer geognostischen Natur“ unter anderen die folgende im Bunsenschen Laboratorium ausgeführte Analyse einer Lava von Ponta Delgada an: Kieselsäure 49,0 %, Thonerde 7,4 %, Eisenoxydul 17,6 %, Kalkerde 12,7 %, Magnesia 10,1 %, Kali 1,2 % und Natron 2,0 %. Da in diesen Laven das Verhältnis der Alkalien (Kali 1,2 % + Natron 2,0 % = 3,2 %) zum Kalk wie 3,2 : 12,7, also ungefähr wie 1 : 4 ist, so entspricht der Feldspat des Gesteins etwa der Zusammensetzung des Labradorits, denn beim Labradorit übertrifft der Kalkgehalt den Gehalt an Alkalien bei weitem. Dass das gefundene Verhältnis aber auch im wesentlichen durch die chemischen Bestandtheile des Feldspats hervorgerufen wird, dafür zeugt der Umstand, dass die Plagioklase den Hauptgesteinsgemengteil ausmachen.

[2]) Anmerkung. Unter anderem hat Simroth auf den Azoren auch Lithophyllum cristatum Menegh., eine weisse Kalkalge von maeandrinenartigem Aussehen gefunden.

complex darstellt. Den Typus der oberen weitmaschigen Schicht sehen wir bei *B*, den Typus der unteren engmaschigen Zellenlage in den radiären Zellenreihen von *D*.[1])

Verfolgen wir jetzt in unserer Figur I den Kontakt zwischen Alge und Gestein, so markiert uns die mehrfach erwähnte Linie *a b c d e* denselben sehr deutlich. Bei *a* tritt die zerrissenzellige Grenzschicht der Alge an die Längskante eines Plagioklases heran. Bis *b* sieht man mehrere andere Plagioklaskrystalle, welche an der Gesteinsgrenze scharf abschneiden; nirgends sieht man aber die Grenzschicht eines Krystalls uneben oder zerrissen. Von *b* bis *c* bilden hauptsächlich Eisenglanzkryställchen den Kontakt, aber immer eine deutliche Grenze markierend. Bei *c* zieht der grosse Augitkrystall eine scharfe Grenze. Von *c* bis *d* verläuft der Kontakt wie von *b* bis *c*, und die letzte Strecke *d e* ähnelt wieder der ersten. Die Alge dringt nicht nur in die grossen Risse des Gesteins wie bei *b c d* ein, sondern schmiegt sich auch der kleinsten Unebenheit eng an, ohne dass man weder im gewöhnlichen noch im polarisierten Lichte eine Veränderung der Grenzschichten durch die Alge wahrnehmen könnte. Besonders schön zeigen dies die Plagioklaskrystalle, welche an ihrem äusseren, die Alge berührenden Enden so lebhaft polarisieren wie an ihrem inneren Ende. *Die von der Alge berührte Gesteinsschicht zeigt sich demnach in jeder Weise dem übrigen Gestein gleich beschaffen, so dass eine chemische Einwirkung der Alge auf das Gestein nicht stattgefunden haben kann.* — Schliesslich sei noch hervorgehoben, dass der in den Algenzellen ausgeschiedene Kalk die Alge im polarisierten Lichte buntfarbig erscheinen lässt, ein Umstand, der für die folgenden Untersuchungen des Verfassers von Wichtigkeit geworden ist.

Betrachten wir Figur II unserer Tafel, so stellt sich uns wiederum der Kontakt der Alge mit dem Gestein dar. Die Alge ist nur in ihrer unteren engmaschigen Lage *D*[2]) gezeichnet; die obere weit-

---

[1]) Anmerkung. Die verschiedenen Zellformen lassen sich auf dreierlei Ursachen zurückführen. Beim ersten Wachstum legt sich die Alge dem Gestein dicht an, sich allen Unebenheiten desselben anpassend, wie uns dies Fig. I bei *b c d* zeigt. Dadurch müssen notwendig die darüberliegenden Zellschichten im Wachstum beeinträchtigt werden, und es entstehen vom Typus abweichende Zellformen. Zweitens können im Gestein Risse und Sprünge entstanden sein (wofür wieder Figur I bei *b c d* ein Beispiel hat), und dadurch müssen dann auch Spannungen im Zellgewebe der ehemals noch recenten Alge im Gefolge gewesen sein. Drittens aber, und dies trifft in unserem Falle wahrscheinlich das Richtige, sind die im Durchschnitt sich verschieden darstellenden Zellformen dadurch entstanden, dass beim Schleifen der Schnitt bald senkrecht, bald unter einem Winkel zur Oberfläche der Alge geführt worden ist, ein Uebelstand, der durch die verschiedenartig gekrümmte Oberfläche der Alge hervorgerufen wird.

[2]) Anmerkung. Die Lage *D* zeigt hier eine den Unebenheiten des Gesteins entsprechende Verzerrung.

maschige Schicht ist weggelassen. Das Gestein zeigt die bereits beschriebenen Gemengteile. Ausser den Zellformen von *D* bemerken wir eine von *E* bis *F* sich erstreckende und zwischen die Zellenlage *D* und das Gestein sich einschiebende wurmförmig gekrümmte Kontaktschicht E F, welche zufolge ihrer zelligen Struktur zur Alge gehört. Die Zellen sind allerdings vielfach nicht mehr deutlich, wie dies die Figur auch demonstriert. Betrachtet man diese Kontaktschicht im polarisierten Lichte, so bleibt sie dunkel, während die darüber befindliche Algenlage und das Gestein lebhaft polarisieren. Wir haben es also hier mit einer dritten Algenschicht zu thun, die frei von Kalk ist, da ihr die Doppelbrechung des Lichts abgeht. Auch dieser Umstand soll den weiteren Untersuchungen zu nutze kommen.

Das Tierleben auf und unter diesen näher beschriebenen die Gezeitenzone bildenden Lavafelsen von Ponta delgada ist ein sehr reiches. In Felsspalten prangt unter dem Gestein die orangerote Actinia equina neben bunten Seesternen. Auf den Kalkalgen bilden Sertularien und Bryozoen mehr oder weniger ausgedehnte Rasen. Letztere überziehen häufig Muschelschalen und Schneckenhäuser, besonders Patellen. Von den Gasteropoden sind es ausser Patella ganze Massen von Litorinen, Purpurschnecken, Haliotis etc., welche diese Zone zum Aufenthalt gewählt haben. Die Gephyreen sind unter anderen durch Phascolosoma, die Anneliden durch scharenweise auftretende Serpeln und viele freilebende vertreten. Die Serpeln schmiegen sich dem Gestein derart an, dass sie von den alles bedeckenden Kalkalgen meist vollständig inkrustiert werden. Letztere werden zuweilen von den in grossen Mengen dicht nebeneinander auftretenden Balanen verdrängt, welche dem Gestein ein pockennarbiges Ansehen geben; von dem reichen Heere frei sich tummelnder Kruster ganz abzusehen. In den ruhigeren, tieferen sandigen Stellen halten sich die Spatangen, auf den zerklüfteten Felsen der Gezeitenzone aber vornehmlich reguläre Seeigel auf. Die Seeigel, welche dem Verfasser zur Untersuchung vorlagen, waren Arbacia pustulosa (Gray), Strongylocentrotus lividus (Brandt) [syn. Echinus lividus (Lam.)] und Sphaerechinus granularis (Ag.) [syn. Echinus brevispinosus (Lam.)] [1]) Die regulären Seeigel wohnen, soweit von Simroth beobachtet werden konnte, ohne Ausnahme in Steinhöhlen von ungefähr halbkugeliger Form; dabei befinden sich die Höhlen so dicht nebeneinander, dass die Füsse der Badenden häufig von den Stacheln der Seeigel verletzt werden. Jede Höhle ist der Grösse des Tieres genau angepasst. Mit den Stacheln berühren die Tiere die Unebenheiten der Höhle derart, dass sie von der Flut nicht herausgeschlagen werden können. Nur mit Mühe kann man sie aus ihren Löchern entfernen. Die kleinsten Höhlen haben die Grösse einer Hasselnuss, die grössten erreichen einen

---

[1]) Anmerkung. Von den letzteren beiden Arten hat bereits H. Drouet Exemplare auf den Azoren gefunden.

Durchmesser von 10 cm. Die Tiefe der Löcher entspricht der Höhe der Tiere; meist übertrifft sie dieselbe noch. Die Innenseite der Löcher ist bald uneben, bald durch die Inkrustationen der Kalkalgen geglättet. Zuweilen sieht man auf dem Boden der Höhlen kleine Löcher, welche die Unebenheiten der Höhle noch erhöhen und selbst den Kalküberzug durchdringen. In solchen Höhlen liegen die Seeigel meist regungslos da. Bei allen ihren Wohnlöchern entnommenen Tieren zeigten sich die Stacheln der Mundseite platt an den Körper angedrückt. Zuweilen sind die Löcher durch Patellenschalen zugedeckt. Will man eine solche Schale entfernen, so bemerkt man, dass die Seeigel sich mit ihren Saugfüsschen daran geheftet haben und, wie es scheint, dieselbe nicht loslassen wollen. Sie suchen sich also nach den Beobachtungen des Sammelnden noch eine zweite Deckung gegen das bewegte Meer.

An einem quarz- und glimmerreichen grobkörnigen Granithandstück aus der Bretagne, demselben Material, welches Cailliaud vorlag, konnte Verfasser ganz Analoges wie an den azorischen Laven beobachten. Die bereits vertrockneten Seeigel sitzen zum Teil noch ganz fest mit ihren Stacheln in den Höhlungen. Da, wo die Tiere aus den Löchern entfernt worden sind, sieht man eine durchweg unebene halbkugelförmige Höhlung, deren Fläche von einzelnen warzenförmigen Quarzkörnern besetzt ist. Das Gestein zeigt sich vollständig zersetzt, und die Höhlen enthalten lose daliegende Partikelchen der Gesteinsgemengteile. Das ganze Gestein ist von einer Kalkalge[1]) bedeckt, welche nur in den Höhlungen selbst fehlt. Die makroskopische Beschreibung dieses Granits stimmt also mit der von Cailliaud gegebenen Beschreibung der von Seeigeln bewohnten bretonischen Granite überein.

Figur III unserer Tafel demonstriert einen senkrechten Durchschnitt durch den Granit und die denselben bedeckende Alge. Der Granit zeigt schon makroskopisch ein grobkörniges Aggregat von Quarz, Orthoklas, Magnesiaglimmer und Kaliglimmer. Das Mikroskop bestätigt diese Analyse. Der Quarz stellt sich (in unserer Figur z. B. RR') als eine wasserklare hie und da von Sprüngen durchzogene, mit Flüssigkeitseinschlüssen versehene Masse dar, welche im gewöhnlichen Lichte stark glänzt, bei gekreuzten Nikols aber lebhaft chromatisch polarisiert. Die mit parallelen Rissen versehenen Feldspate (*a*, *b*, *c*, *d*, *e* u. s. w. der Figur III kennzeichnen sich durch ihre trübe, gelblichbraune Färbung als Orthoklase. Der Kaliglimmer (die Figur zeigt keinen solchen) ist viel seltener als der dunkle Magnesiaglimmer, von dem man in der dreieckigen Gestalt xyy' ein Beispiel

---

[1]) Anmerkung. Die von F. Hauck untersuchte Alge wird von diesem ebenfalls für Lithothamnion polymorphum gehalten

sieht. Er ist durch seine gelblichbraune Färbung und zuweilen lamellare Zusammensetzung charakterisiert. Die übrigen das Gesteinsbild ausfüllenden nicht speciell genannten Gemengteile sind Quarzpartikelchen. Accessorische Gemengteile wurden in den untersuchten Schliffen nicht beobachtet.

Die das Gestein überziehende Alge zeigt nur zwei Schichten. Die obere aus rechteckigen parallelreihig gestellten Zellen bestehende Lage sehen wir zwischen den Buchstaben *U* und *U'* und oberhalb der Linie *m n o*. Unterhalb dieser Linie und oberhalb der Grenzlinie *u v w x y z* bemerkt man eine feinzelligere Algenschicht, deren Zellindividuen aber weniger deutlich ausgeprägte Formen haben als die Zellen der oberen Lage. Beide unterscheiden sich ausserdem durch ein verschieden starkes Polarisationsvermögen. Der obere Zellcomplex polarisiert lebhafter als der untere. Man sieht dies beim raschen Drehen des oberen Nikols besonders deutlich. Der durch das rasche Drehen hervorgerufene Farbenkontrast ist bei der oberen Lage viel stärker als bei der unteren feinzelligen Kontaktschicht. Daraus folgt, dass die Kontaktschicht weniger kohlensauren Kalk enthält als die obere Zellenlage. Diese Erwägung steht in Einklang mit der oben bei Lithothamnion gefundenen Thatsache, dass die unterste Schicht nicht polarisiert, also kalkfrei ist.

Verfolgen wir auch in dieser Figur den Kontakt der Alge mit dem Gestein und zwar in der schon erwähnten Linie *u v w x y z*: Von *u* bis *x* bildet die Kontur einer Quarzplatte die Grenze. Ueberall schmiegt sich die Alge dem Gestein eng an, doch vermag man weder im gewöhnlichen noch im polarisierten Lichte irgend eine Veränderung der Krystallkonturen nachzuweisen, welche durch die Alge hervorgerufen sein könnte. Von *x* bis *y* bildet das genannte Magnesiaglimmerblättchen die Grenze, und von *y* bis *z* legen sich die Zellen der Pflanze dicht an die Konturen eines Orthoklases an. Auch hier ist die Färbung der Kontaktzone genau so lebhaft wie in der Mitte des Krystalls, ein chemischer Einfluss der Alge auf die Gesteinsgemengteile also ausgeschlossen. So finden wir den oben begründeten Satz, dass die Kalkalgen dem Gesteine nur mechanisch aufgelagert sind, von neuem und an anderem Material bestätigt.

III. Wie und warum bohren die Seeigel?

Um die Fragen, *wie* und *warum* die Seeigel bohren, beantworten zu können, sollen im Folgenden die in Abschnitt I angeführten Ansichten der verschiedenen Beobachter kurz reproduziert und kritisch behandelt werden. Daran mögen sich weitere eigene Untersuchungen und schliesslich Reflexionen anreihen, die zum Teil auf den in Abschnitt II behandelten Untersuchungen und Beobachtungen fussen. — Fragen wir uns zuerst: *Wie* bohren die Seeigel?

Cailliaud war anfangs der Meinung, dass die Seeigel den von ihnen bewohnten Kalk auf chemische Weise angreifen, doch führte ihn der Umstand, dass viele Mollusken, welche eine ätzende Flüssigkeit absondern und doch nicht Gesteine anbohren, zu der Ansicht einer mechanischen Entstehung dieser Vertiefungen. Auch wäre die chemische Einwirkung einer solchen Flüssigkeit auf das Gestein nicht möglich, da sonst die die Felsen bedeckenden Kalkalgen und die Schale des Echinus selbst von derselben angegriffen werden müssten.[1]) Cailliaud macht ferner darauf aufmerksam, dass bei Absonderung einer Säure der die Zähne des Echinus bedeckende Schmelz verletzt werden würde. Durch chemische Einwirkung einer Säure würde der Kalk, wie schon oben bemerkt, ein weniger unebenes Aussehen erhalten, die Höhlen im Kalkgestein zeigen indes eine vollständig rauhe Beschaffenheit.[2]) Die Tiere bohren ausser in Kalk auch in Sandstein, Granit, Gneiss und Lava. Eine chemische Einwirkung durch eine abgesonderte Säure auf derartiges Material ist aber nicht denkbar, da die abgesonderte Flüssigkeit vom Meerwasser derart verdünnt werden würde, dass eine chemische Wirkung auf Kieselsäureverbindungen ausgeschlossen ist. Zudem hat noch niemand eine derartige Flüssigkeit bei den Seeigeln nachgewiesen.

Wahrscheinlicher ist schon die von Trevelyan[3]) und später von Deshayes[4]) ausgesprochene Ansicht, dass die Seeigel sich natürliche Höhlungen im Gesteine suchen. Ersterer begründet seine Ansicht nicht näher. Da er selbst tiefe und innen geglättete Löcher gefunden hat, so glaubt er, dass die Seeigel ihre instinktiv gefundenen Löcher vertiefen und glätten. Damit schreibt er den Tieren also doch eine aktive Beteiligung an dem Entstehen der Höhlungen zu. Auch Deshayes bestreitet, dass die von den Seeigeln bewohnten Löcher die Produkte ihrer eigenen Thätigkeit seien. Er begründet seine Ansicht durch folgende schon oben erwähnte vier Punkte. Erstens, führt er aus, haben die Individuen derselben Art im Mittelmeer nicht dieselbe Fähigkeit wie im Ozean. Dagegen haben Cailliaud und später Marcel de Serres schon den Einwurf erhoben, dass das Fehlen von Ebbe und Flut im Mittelmeer die Seeigel nicht zum Bohren nötigt. Wenn sie eines Schutzes bedürfen, suchen sie sich natürliche Höhlen auf. Indes hat Arthur Éloffe (und, wie Marcel de Serres[5]) schreibt, auch Cailliaud) im Mittelmeere, am Leuchtturme

---

[1]) F. Cailliaud. Observations et nouv. faits sur les Mollusques perforants en général. 1864. — Compt. rend. de l'Ac. d. Sc. d. P. Zool. t. 39. p. 34—36. — E. Robert. Action perforante d'une espèce de l'Echinoderme. ibid. p. 630.

[2]) F. Calliaud. Compt. rend. d. l'Ac. d. P. Zool. t. 8. 1856.

[3]) W. C. Trevelyan. Supposed boring powers of the Echinus lividus. 1849. — Edinb. new philos. Journ. t. 46. p. 486—87,

[4]) M. Deshayes (Forts. von M. Ch. Lory: Observ. sur les Oursins perforant le granite ser les côtes de la Bretagne). — Bull. Soc. géol. de Fr. p. 43—46. 1856 vom 5. 11. 1855.

[5]) Marcel de Serres in Bullet. Soc. géol. d. F. t. 14. p. 518—24. 1855.

von Planier, Seeigel in ihren Löchern gefunden. (Siehe unten). Zweitens müssten nach Deshayes die Tiere, wenn sie einmal von der Natur zum Bohren bestimmt seien, das immer und überall thun. Dass sie nicht überall zu bohren brauchen, ist oben schon erörtert worden. Dass sie nicht immer bohren, richtet sich ebenfalls nach den Lebensverhältnissen der Tiere. Auch Pholaden bohren nicht immer. Petricola ochroleuca[1]) und die meisten Arten derselben Gattung sind ebenfalls bohrende Tiere. Doch wenn sie die salzigen Seeen der Mittelmeerufer bewohnen, begnügen sie sich damit, in den Schlamm einzudringen, ohne sich in die Felsen einzugraben. Drittens sucht Deshayes seine Ansicht mit der Behauptung zu begründen, dass die Seeigel keine zum Bohren des Gesteins geeigneten Apparate besässen. Diese Behauptung wird durch die in Abschnitt I berichteten Versuche und Beobachtungen Cailliauds widerlegt. Viertens müssten, schreibt Deshayes, die Inkrustationen der Kalkalgen von den bohrenden Tieren verletzt werden; diese seien aber intakt. Letzteres hat sich bei den azorischen Handstücken nicht gezeigt. Hier sind die inkrustierten Löcher an verschiedenen Stellen unterbrochen. Das oben beschriebene Handstück aus der Bretagne zeigt ebenfalls Löcher, welche die Inkrustationen nicht besitzen. Diese bedecken zumeist nur den Rand der Höhlungen. Cailliaud macht darauf aufmerksam, dass nach seinen Beobachtungen die Seeigel ihre Löcher zuweilen verlassen. Ein leeres Loch kann also von demselben oder von einem anderen Echinus bezogen werden, ohne dass dieser genötigt wird, die inzwischen gewachsene Alge zu verletzen.

Eine weitere Ansicht, dass nämlich der Seeigel seine Löcher mit den beweglichen Stacheln bohre, wird von Robert[2]) vertreten. Den Grund für diese Ansicht findet Robert in den stark abgenutzten seitlichen und unteren Stacheln der Tiere. Möbius[3]) erklärt die von Seeigeln bewohnten Löcher im Riffkalk ebenfalls als durch die bewegten Stacheln der Tiere entstanden. Die dreikantigen gezähnelten Stacheln der von ihm beobachteten Heterocentrotus trigonarius und Heterocentrotus mammillatus scheinen ihm besonders dazu geeignet zu sein. Die von den Azoren stammenden Strongylocentrotus lividus, Sphaerechinus brevispinosus und Arbacia pustulosa zeigten gleichfalls die unteren und seitlichen Stacheln abgestumpft.

Es ist entschieden richtig, dass die Stacheln beim Bohren beteiligt sind. Damit steht aber die zuerst von Cailliaud aufgestellte und unten näher zu erörternde Behauptung, dass der Kauapparat unsere Stachelhäuter fast ausschliesslich zum Bohren

---

[1]) Marcel de Sorres. Sur l'action perforante de l'Echinus lividus. — Compt. rend. de l'Ac. d. Sc. d. P. t. 43 p. 405—6. 1856.

[2]) E. Robert. Action perforante d'une espèce d'Echinoderme. Compt. rend. de l'Ac. d. Sc. d. P. t. 39 p. 639. 1854.

[3]) K. Möbius. Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius u. s. w. 1880. p. 49.

befähigt, nicht in Widerspruch. Denn wenn sich ein Echinus mit seinen Zähnen eine Höhlung gräbt, müssen naturgemäss die Stacheln dabei verletzt werden. Trevelyan[1]) hat vollständig geglättete Löcher vorgefunden. Die Glättung kann nur dadurch entstanden sein, dass das Tier seine Stacheln in die Unebenheiten der bereits vorhandenen Höhlung eingesetzt und beim Bearbeiten des Gesteins eine rotierende Bewegung ausgeführt hat. Bei der Bewegung selbst heften sich die Saugfüsschen jedenfalls an die Unterlage an, und die Stacheln greifen übereinander weg, den Körper in eine rotierende Bewegung versetzend. Dabei wird das Gestein durch die Stachelspitzen allmählig geglättet, die Stacheln aber selbst abgenutzt. Dass ein solcher Vorgang wohl möglich ist, lehrt die Beobachtung, dass die Echinoideen sich auf ihren Stacheln wie auf Stelzen fortbewegen. Eine rotierende Bewegung der Seeigel ist zwar beim Bearbeiten ihrer Wohnstätten noch nicht beobachtet worden, doch glaubt Verfasser durch folgendes kleine Experiment für seine Ansicht eine gewisse Wahrscheinlichkeit zu haben. Er bearbeitete mit den konisch zusammengelegten Zähnen einer aristotelischen Laterne eine azorische Lava derart, dass er durch Aufstossen auf das Gestein eine Vertiefung erzeugen wollte. Das Gestein gab jedoch nur wenig nach, und nach etwa 10 Minuten langer Arbeit war nur ein kleines $1^1/_2$ mm tiefes Loch erzeugt worden, eine Beobachtung, die durch die verschiedengrosse Härte der Lava (4,5) und des Kalkes (3) ihre Erklärung findet. Als aber der Kieferapparat mit den konisch zusammengelegten Zähnen in rotierender Bewegung auf die Lava aufgesetzt wurde, da entstand in wenigen Augenblicken ein 3 mm tiefes Loch. Das Experiment wäre noch weiter ausgeführt worden, wenn nicht die Zähne und zugleich die dieselben umgebenden Bandambulacren dadurch abgenutzt worden wären. Wenn der Echinus die Arbeit wie beschrieben ausführt, dann geht das natürlich ganz langsam vor sich, und die abgenutzten Zähne haben Zeit, nachzuwachsen. Oben ist gesagt worden, dass man bei den in Löchern lebenden Seeigeln keine Bewegung beobachtet habe. Das ist kein Widerspruch zu dem eben Gesagten, denn wir müssen annehmen, dass die rotierende Bewegung äusserst langsam und in langen Zwischenräumen vor sich geht.

Den Hauptanteil an der Erzeugung der Steinhöhlen hat aber, wie besonders durch Cailliaud erwiesen und oben näher ausgeführt ist, der Kauapparat. Derselbe wird von kräftigen Muskeln bewegt und vermag daher lange in Bewegung erhalten zu werden. Er besitzt Zähne, die meiselartig auf das Gestein wirken und, wenn abgenutzt, wieder erneuert werden. Die Zähne sind härter als die übrigen Skelettteile des Tieres. Den gleichharten Kalk bearbeiten die Zähne sehr langsam, weil dieser eine weniger rauhe Oberfläche darbietet. Sandstein, Gneiss und Granit bearbeiten sie leichter, da bei diesen

[1]) W. C. Trevelyan. Supposed boring powers of the Echinus lividus. Edinb. new. philos. Journ. t. 46 p. 386—87. 1849.

Gesteinen eine rauhere Oberfläche mehr Angriffspunkte aufweist. Die Laven endlich ermöglichen das Eingreifen der Zähne durch ihre Porösität. Alle diese Gesteine werden aber vom Meere bespült, und zwar in der Gezeitenzone, wo sie bald feucht bald trocken sind. Durch Einwirkung der Atmosphärilien und des Meerwassers tritt verhältnismässig rasch eine Zersetzung der Gesteinsoberflächen ein. Der Seeigel hat demnach zunächst nur das bröcklig gewordene Gestein zu bearbeiten. Härterem Gestein weiss das Tier mit den kegelförmig zusammengelegten Zähnen zu begegnen, mit denen es wie mit einer scharfen Spitzhacke arbeitet. Der Bau des Kauapparates und die Beschaffenheit der Gesteine begründen demnach die Cailliaudsche Ansicht. Das alles aber wird noch durch thatsächliche Beobachtungen bestätigt. Cailliaud und Hesse haben den Echinus wirklich arbeiten sehen, und Cailliauds Versuchsbassins ergaben, dass die Seeigel, wenn auch wenig, so doch thatsächlich gebohrt haben. Zudem kann der Umstand, dass viele der von Seeigeln bewohnten Gesteinshöhlen unten weit und oben eng gefunden werden, nur dadurch seine Erklärung finden, dass die Tiere in der Jugend zu bohren angefangen und die Höhlen entsprechend ihrem Wachstum erweitert haben. — Bei allen von den Azoren stammenden Seeigeln zeigen sich die Stacheln der Mundseite ganz klein und flach gedrückt. Der Körper der Tiere kann aber bequem auf den Stacheln ruhen, ohne sie wesentlich niederzudrücken. Es erklärt sich die Kleinheit und das flache Anliegen der oralen Stacheln nur durch kräftiges Andrücken an die Unterlage, um den Kauapparat ungehindert auf dieselbe wirken lassen zu können. Verfasser hat an anderen in Alkohol präparierten nicht bohrenden Exemplaren von Echinen derselben Gattung und Art die Beschaffenheit und Lage der Stacheln vergleichsweise untersucht und gefunden, dass die Stacheln dieser Tiere nur selten abgenutzt und nur ausnahmsweise an die Mundseite angedrückt waren. Bei den meisten derartigen Exemplaren ragten sogar die Stacheln gleichsam einen Kranz um den Mund bildend weit hervor. Vertrocknete Exemplare zeigten allerdings öfters plattgedrückte Stacheln auf der Unterseite. Das ist indes leicht erklärlich. Bei den trocknen Exemplaren wirkt das Gewicht der Korona auf die unterseitigen Stacheln und drückt sie nieder. Bei den in Alkohol präparierten Exemplaren aber hält der Organismus noch fest zusammen. Auch wird bei solchen Exemplaren nicht wie bei vertrockneten Tieren ein einseitiger Druck auf die unteren Stacheln ausgeübt.

Einen präcisen Beweis dafür, dass es der Kauapparat ist, welcher es in erster Linie den Tieren ermöglicht, ihre Wohnungen zu erzeugen, geben die Untersuchungen des Verfassers über den Mageninhalt der Seeigel, die von Simroth meist eigenhändig ihren Wohnhöhlen entnommen worden sind. Der Darm der Tiere wurde so präpariert, dass er von der oralen bis zur analen Oeffnung intakt blieb. Beim Aufschneiden des Darmes an der Mundseite bemerkte Verfasser zunächst Gesteinspartikelchen, die auf den ersten Blick als

der Lava angehörig erkannt wurden, ferner eine grosse Menge hellgelber Körperchen, welche ei- bis kugelrund waren und höchstens die Grösse eines Stecknadelkopfes erreichten. Sowohl die Gesteinsrestchen als die erwähnten gelblichen Körner wurden gleichzeitig im mittleren und analen Teile des Darmes gefunden, und zwar bald mehr von diesen, bald mehr von jenen. Die Gesteinspartikelchen wurden zerdrückt, in Kanadabalsam eingebettet und wie Gesteinsdünnschliffe behandelt. Das Mikroskop bestätigte ihren Charakter als Lava. Die im vorigen Abschnitt genau geschilderten Plagioklase zeigten sich wieder in ihrer Stabform und in ihrem blaugrauen Lichte bei gekreuzten Nikols. Daneben sah man die dunklen ferritischen Massen. So gewährten diese Lavarestchen ein Bild, welches wir in grösserem Massstabe bereits in Abschnitt II genauer kennen gelernt haben. In den massenhaft vorhandenen gelblichen Körnern vermutete Verfasser Reste der die Lava bedeckenden Kalkalge. Das bestätigte sich auch. Zunächst wurden die vermutlichen Algenreste auf ihren Gehalt an kohlensaurem Kalk geprüft. Allen Teilen des Darmes wurden die fraglichen Körnchen entnommen und getrennt untersucht. Beim Behandeln mit Salzsäure lösten sich die Körnchen unter lebhafter Kohlensäureentwicklung auf. Die neutralisierte Lösung ergab dann mit Oxalsäure den bekannten weissen Niederschlag. Der Gehalt an kohlensaurem Kalk war damit konstatiert. Ferner wurden verschiedene der erwähnten gelben Partikelchen vorsichtig platt gedrückt, ebenfalls in Kanadabalsam eingebettet und mikroskopisch untersucht. Hierbei zeigte sich nun die zellige Struktur[1]) unseres Materials, welche wahrscheinlich durch den Kalkgehalt besonders gut erhalten wird. (Es giebt indes genug niedere Tiere, z. B. pflanzenfressende Landschnecken, welche im analen Teile ihres Darmes deutlich pflanzliche Zellenreste erkennen lassen, die nicht durch Kalk konserviert werden.) Die Form der aus den Magen der Seeigel stammenden Algenzellen ist eine verschiedene. Im wesentlichen konnte man weit- und engmaschige Formen unterscheiden. Die weitmaschigen Zellen entsprechen den bei *AA'* in Figur I unserer Tafel abgebildeten Zellen, die engmaschigen ähneln dem in der Figur zwischen *C* und *D* eingeschobenen feinmaschigen Zellencomplex. In Folge ihres Kalkgehaltes polarisieren beide Zellformen bei gekreuzten Nikols. Gleichzeitig fand Verfasser aus dem Magen desselben Tieres stammende Algenreste, welche ihrer Struktur nach den die Kontaktschicht *EF*

---

[1]) Anmerkung. Eine Verwechselung mit animalischen Gebilden ist vollständig ausgeschlossen, einmal durch den ganzen Habitus der Zellen, zweitens durch das Polarisationsvermögen derselben bei gekreuzten Nikols, ein Umstand, der von dem Gehalt an kohlensaurem Kalk abhängt. Animalisches Gewebe könnte nur beim Präparieren des Darmes von den Darmwänden des Echinus selbst losgerissen worden sein, denn animalische Nahrung würde mindestens im analen Teile des Darmes vollständig zersetzt und resorbiert sein. Ein Verletzen der Darmwände kann aber gar nicht stattgefunden haben, da die fraglichen Algenreste frei im Darme der Tiere lagen.

bildenden Zellen entsprechen und wie diese die Grenzzone bildenden Zellen bei gekreuzten Nikols dunkel blieben, also ebenfalls keinen kohlensauren Kalk enthalten können (Fig. II). Wiederholte Untersuchungen ergaben genau dieselben Resultate. Unter den Algenresten, die je einem Darm der azorischen Seeigel entnommen waren, zeigten sich also alle drei Schichten der Alge wieder: weitmaschige und engmaschige Zellenaggregate, welche polarisierten, und pflanzliche zellige Reste, die in Folge Kalkmangels bei gekreuzten Nikols dunkel blieben.

Ueberlegt man, dass sowohl Gesteinsreste als alle drei Zellenschichten der Alge in demselben Magen sich befinden, so ist man zu dem Schluss berechtigt, dass in Anbetracht der oben erwähnten Beschaffenheit des Kauapparates die Tiere mittelst der Zähne ihre Höhlungen erzeugen. Sie fressen sich eben von oben durch die Alge nach dem Gestein zu durch. Der Einwand, diese Gesteins- und Zellenreste könnten zufällig durch irgend welche andere Umstände in der schon vorhandenen Höhlung losgebröckelt und dann von den Tieren gefressen worden sein, würde sich nicht halten lassen, denn die Seeigel sitzen zum grössten Teile ganz fest in ihrer Höhle von Jugend auf. Welche anderen Instrumente als die Zähne könnten also diese Arbeit leisten, da die Stacheln nur untergeordnete Bewegungen ausführen können? Die letzteren sind, wie oben gezeigt, eben nur sekundär bei der Arbeit beteiligt. Im angenommenen Falle würde das bewegte Meer die losgebröckelten Teilchen baldigst entfernen. Sitzt aber der Seeigel in der Höhle fest, so kann auch das Meerwasser diese Teilchen nicht fortführen, und wir finden sie in den Löchern als Spuren der eigenen Thätigkeit des Echinus.

Nach allem, was bisher über das Bohren unserer Stachelhäuter beobachtet worden ist, kann man sich den Vorgang des Bohrens etwa folgendermafsen vorstellen. Der junge Seeigel, welcher von der Brandung herumgeworfen wird, sucht eine natürliche Höhlung, eine Felsspalte oder dergleichen zu gewinnen, um einen Schutz gegen das bewegte Meer zu haben. Diejenigen Tiere, welche dem Anstürmen des Meeres nicht widerstehen, werden aus ihrem Versteck herausgeworfen und ihrem Schicksal überlassen; diejenigen aber, die ihren Zufluchtsort zu behaupten wissen, tragen im Kampfe ums Dasein den Sieg davon. Sie beissen sich mit ihren Zähnen fest, heften ihre Saugfüsschen an und stemmen die Stacheln in alle Vertiefungen der Unterlage ein. Auf diese Weise arbeiten sie sich in das Gestein hinein, bis eine starke Welle sie vielleicht wieder einmal herauswirft. Die begonnene Arbeit wird einem anderen Seeigel überlassen, der zufällig dahin gelangt. Hat das Tier sich so weit eingegraben, dass es von den Wellen nicht mehr herausgeworfen werden kann, so hört

es, falls es ausgewachsen ist, auf zu arbeiten. Bei der Arbeit werden die Stacheln in das Gestein eingestemmt; sie glätten, wie oben beschrieben, durch drehende Bewegung des Tieres allmählig die Höhle. Ist das Gestein widerstandsfähig, so arbeitet der Seeigel mit allen fünf konisch vereinigten Zähnen. Bieten sich ihm grössere Gesteinsgemengteile dar, so bearbeitet er die Konturen derselben und lockert das Gestein auf diese Weise. Solche Teilchen, beim Granit meist Quarzkörnchen, tapezieren dann häufig die Höhle des Tieres aus. — Oft bedecken sich die Seeigel in dieser Lage, wie bereits oben erwähnt, mit Muschelschalen oder Schneckengehäusen. Auf den Azoren fand Simroth die Seeigel oft von Patellenschalen zugedeckt, die sie mit ihren Saugfüsschen festhielten. Diese Erscheinung ist von Dohrn[1]) als eine Art Mimikry gedeutet worden. Dohrn hat nämlich beobachtet, dass die Seeigel unter der gewonnenen Decke sich unbemerkt an ihr Opfer heranbewegen und dasselbe dann leicht bewältigen. Wahrscheinlich trifft in unserem Falle diese Erklärung nicht das Richtige, denn die meisten der in Steinhöhlen lebenden Seeigel verlassen ihre Wohnstätten nicht, können daher auch nicht auf tierische Nahrung Jagd machen. Es scheint die von Simroth beobachtete Eigentümlichkeit daher mehr ein Schutz für die Tiere selbst zu sein.

An dieser Stelle mag die Thatsache Erwähnung finden, dass sich viele Herzigel in Sand eingraben, wie dies zum Beispiel am Amphidetus cordatus von Robertson[2]) beobachtet worden ist. Die Tiere leben im Meeressande in Löchern, die durch einen 15 bis 20 cm langen federkielstarken Kanal mit der Oberfläche des Sandes in Verbindung stehen. Durch den Kanal, welcher mit einer schleimigen Flüssigkeit ausgekleidet ist und zur Nahrungs- und Wasseraufnahme dient, sendet der Herzigel seine langen wurmähnlichen Saugfüsschen hinauf, welche kleine Sandpartikelchen und organische Teilchen mit in die Tiefe nehmen. Diese werden nach Robertson von den Rückenstacheln des Tieres aufgenommen — vielleicht sind hierbei auch die Pedicellarien beteiligt — und der Mundöffnung zugeführt, in welche sie durch die dieselbe umgebenden Saugfüsschen gebracht werden. Den Darm der Tiere fand Robertson mit Sandkörnern und dergleichen angefüllt, doch glaubt er, dass das aufgenommene Material wieder durch den Mund ausgebrochen wird, da er im analen Teile des Darmes dergleichen Sandpartikelchen niemals gefunden hat. Bei den den Azoren entstammenden regulären Seeigeln zeigten sich dagegen, wie oben ausgeführt, auch im analen Teile des Darmes Ge-

[1]) Dohrn erwähnt dies in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie". Bd. XXV. p. 471.

[2]) Robertson. Notes on Amphidetus cordatus. Quarterly Journ. micr. sc. 1871. Vol XI. p. 25.

steins- und Algenreste. Das nur zur Vervollständigung über die Frage des Bohrens der Seeigel. Ein Vergleich mit den übrigen Echinoideen lässt sich nicht führen, da die Spatangoideen keinen Kauapparat besitzen. Augenscheinlich ist, dass die Tiere sich auf eine mechanische Weise in den Sand einbohren; dabei sind ihnen, aus den Beobachtungen Robertsons zu schliessen, jedenfalls die Stacheln und die Saugfüsschen behilflich, erstere, um die grösseren Sandteilchen radial zu entfernen, und letztere, um die kleineren zurückrollenden von dem Arbeitsfelde wegzuschaffen.

Die Frage, *warum* sich die Seeigel in Gesteine einbohren, ist schon von mehreren Autoren dahin beantwortet worden, dass sich *unsere Stachelhäuter einen Schutz vor dem bewegten Meere suchen.* Dieses Schutzbedürfnis erklärt auch den Umstand, dass sich die Seeigel mit Muschelschalen, Tangen und dergleichen bedecken und dieselben gierig wiederzuerhaschen suchen, wenn man sie ihnen wegnimmt. Gegen diese Erklärung könnte eine auf den ersten Blick als Widerspruch sich hinstellende Thatsache folgenden Einwand berechtigt erscheinen lassen. Im allgemeinen bohren (siehe oben) die das Mittelmeer bewohnenden Echinusarten nicht. Doch sind von Arthur Éloffe (siehe Abschnitt I und V) auf der Insel Planier bei Marseille und von Milne-Edwards (siehe Abschnitt V) an der Küste von Algier Seeigel in ihren Löchern angetroffen worden. Marcel de Serres und Cailliaud haben das Nichtbohren der Tiere dem Fehlen von Ebbe und Flut im Mittelmeere zugeschrieben. Wie erklärt es sich aber, dass hier trotzdem bohrende Exemplare gefunden worden sind? Eine Deutung dieser Thatsache finden wir bei Betrachtung der fraglichen Küsten. Sowohl an der französischen Küste als an der Küste von Algier ist die höchste Tiefe unter 200 m. Das Mittelmeer ist dabei nicht völlig gezeitenlos, sondern hat in seinem westlichen Teile $^1/_2$ m Flut. Eine derartige Flut kann bei den genannten seichten Küstenstellen eine Bewegung erzeugen, welche wohl geeignet ist, den Echinus umherzuwerfen und ihn zum Einbohren zu nötigen, wenn er nicht von der Natur gebotene Verstecke findet. Die Bewegung des Meeres wird an den fraglichen Stellen bei Sturm ziemlich bedeutend, besonders aber an der zerrissenen und klippenreichen Küste von Marseille, wo die durchschnittliche Meerestiefe nur 91 m beträgt.

Hesse[1]) führt für das Bohren der Echinoideen noch einen anderen schon oben erwähnten Grund an. Mit wenigen Ausnahmen werden die von Seeigeln bewohnten Gesteine von Kalkalgen bedeckt. Dieselben enthalten zum grössten Teile kohlensauren Kalk, wenig Kieselsäure

---

[1]) Hesse. Annales d. sc. nat. Zool. t. VII. p. 251. 1867.

und ungefähr 1 bis $1\frac{1}{2}$ % stickstoffhaltige organische Substanzen. Hesse ist nun der Meinung, dass die Seeigel sich Löcher in die Gesteine bohren, um den Kalk und die organischen Substanzen der Algen als Nahrung zu gewinnen, und er behauptet, dass die Tiefe der von den Seeigeln bewohnten Löcher von der Dicke der Kalkablagerung abhängt. Er hat, wie schon oben citiert, beobachtet, dass Echinus lividus (Lam.) und Echinus miliaris (Mill.) Austernschalen anbohrten, die $\frac{1}{2}$ % organische Substanzen enthalten. Daraus schliesst er, dass die Tiere die an die organischen Substanzen reicheren Kalkalgen um so mehr aufsuchen müssten. Letztere Auslegung ist sehr unwahrscheinlich, da den Tieren schon durch das Meer genügend organische Nahrung zugeführt wird und nicht anzunehmen ist, dass die Tiere bei einer Differenz von $\frac{1}{2}$ % bis 1 % organischer Substanz instinktiv eine Unterscheidung zwischen Algen und Muschelschalen zu machen im stande sind. Ueberdies hat Hesse nur in einem Falle die beiden Echini Austernschalen anbohren sehen. Auch dass die Tiere, um ihr Kalkskelett zu erneuern, die Algen aufsuchen, ist nicht anzunehmen. Das Meer enthält soviel gelösten Kalk, dass dieser ihren Bedürfnissen entspricht. Wo sie sich aber durch den Kalk hindurch arbeiten müssen, wie zum Beispiel beim Bohren ihrer Löcher, da gelangt derselbe in den Magen und damit wahrscheinlich zum Teil auch in die das Kalkgerüst erzeugenden Körperteile.

IV. Welche Beziehung besteht zwischen den Kalkalgen und dem Bohren der Seeigel?

Der Verfasser ging, wie schon in der Einleitung berichtet, mit Simroth von der Ansicht aus, dass die Kalkalgen einen zersetzenden Einfluss auf das Gestein ausüben und so dasselbe unseren Stachelhäutern gleichsam präparieren. Im Laufe der Untersuchungen ist Verfasser aber zur gegenteiligen Ansicht gelangt, was in Abschnitt II zum Teil schon Erwähnung gefunden hat. Das Folgende soll die Frage näher ausführen.

Da mit wenigen Ausnahmen die von bohrenden Seeigeln bewohnten Gesteine mit Kalkalgen bedeckt sind, so ist es erklärlich, dass man zwischen beiden Thatsachen eine Beziehung hat finden wollen. Ausser Hesse, worüber eben diskutiert, hat auch P. Fischer[1]) die in Frage kommenden Kalkalgen in Beziehung zu den Gesteinshöhlen untersucht und gefunden, dass die Algen, welche sich in unmittelbarer Nähe der Löcher befanden, ein glattes Aussehen und dieselbe Färbung besassen. Das Aussehen der entfernt von den Wohnstätten der Seeigel abgelagerten Algen war dagegen ähnlich dem von

---

[1]) P. Fischer, Note sur les Perforations de l'Echinus Lividus (Lam.). Annales d. sc. nat. Zool. V. Sér. t. I. 1864, p. 321.

Madreporen und Maeandrinen. Fischer schliesst daraus, dass sich die kalkigen Inkrustationen im letzteren Falle auf Körpern von anderer Natur abgesetzt haben als die die Löcher enthaltenden Unterlagen sind. Damit giebt er indes keine Erklärung der Thatsache. Es kann dies auf rein zufälligen Umständen beruhen.

Es liegt nahe, einen chemischen Einfluss der Algen auf das Gestein zu vermuten, und zwar derart, dass die Algen auf das Gestein zersetzend wirken und dasselbe so zum mechanischen Bearbeiten durch die Seeigel geeignet machen. Die Dünnschliffe (siehe Tafel Figur I bis III) der azorischen und bretonischen Gesteine, welche den Kontakt der Alge mit dem Gestein zeigen, lassen jedoch — und das ist in Abschnitt II näher bewiesen worden — nirgends einen chemischen Einfluss der Alge erkennen. Wie bereits oben bemerkt, schmiegen sich die pflanzlichen Gebilde auch mikroskopisch dem Gestein aufs engste an, bedecken jedoch eine dem übrigen Gestein vollständig gleich beschaffene Schicht. Dass ein chemischer Einfluss nicht stattgefunden haben kann, lehrt auch die noch sehr frische Beschaffenheit der Gesteinsgemengteile der Lava. Nur wo durch Risse und Sprünge das Meerwasser und die Atmosphärilien auf das Gestein gewirkt haben, da ist es zersetzt, bröcklig und dadurch dem Kieferapparat der Seeigel präpariert worden. Der Granit zeigte sich allerdings zersetzt. Bekanntlich ist Granit aber schon durch die Atmosphärilien leicht zur Erosion zu bringen; er erwies sich durchweg zersetzt und in diesem Sinne gleich beschaffen.

Die Kalkalgen schliessen in der Regel die Meeresflora nach der Tiefe zu ab; sie bilden die Grenze des floristischen Lebens im Meere. Sie sind jedoch durch ihren Kalkgehalt befähigt, auch in geringeren Tiefen zu existieren. An sich könnten diese Pflanzen der Lichtintensität an der Oberfläche des Meeres nicht widerstehen. Die Kalkablagerungen compensieren jedoch die Wirkung der Lichtintensität, und zwar wächst mit dieser die Menge des abgelagerten Kalkes.[1]) Dieser von G. Berthold begründete Satz erklärt die oben angeführte Thatsache, dass die unterste Schicht der Alge, welche dem Gestein eng anliegt, keine Doppelbrechung des Lichts zeigt, also auch keinen Kalk enthalten kann. Bis zu dieser Schicht vermag das Licht nicht vorzudringen, vermag also auch keine Kalbabsonderung zu bewirken. Auf dieselbe Weise erklärt sich die Erscheinung, dass die Kontaktschicht der den bretonischen Granit bedeckenden Kalkalgen weniger stark polarisiert als die obere weitzellige Algenschicht. Es ist bei dieser Alge ebenfalls in der untersten Lage die Kalkabscheidung aus oben angeführtem Grunde eine geringere gewesen. Vollständiger

[1]) G. Berthold, Ueber die Verteilung der Algen im Golf von Neapel. Mitteil. d. zool. Station z. Neapel. III. Bd. 1882.

Mangel an Kalk ist jedoch nicht zu bemerken, da die Schicht stets, wenn auch schwach polarisiert. — Dass das Auftreten der Kalkablagerungen in den Pflanzen eine Schutzvorrichtung gegen zu starke Lichtintensität ist, dafür hat Pringsheim[1]) den Nachweis erbracht. Einen anderen Grund dafür, dass die Kalkalgen, welche sonst nur der Tiefe angehören, auch in der Gezeitenzone vorkommen, findet Berthold darin, dass diese Pflanzen in Folge des abgeschiedenen Kalkes die Stärke der Wellenbewegung an der Oberfläche ertragen können. Die in der Bretagne, auf den Azoren und an anderen Orten in der Gezeitenzone vegetierenden Kalkalgen bilden damit einen Beleg für die Bertholdschen Ausführungen. Aus dem Angeführten folgt, dass die Kalkalgen, eben zufolge ihres Kalkgehaltes, in der Gezeitenzone existieren können und auch thatsächlich in dieser vielfach verbreitet sind. Welche Gründe die bohrenden Seeigel veranlassen, die gleiche Zone zum Aufenthalte zu wählen, wird sich schwer feststellen lassen. Wir müssen uns hier mit der Thatsache begnügen. *Somit lässt sich ein positiver Zusammenhang zwischen den Gesteine bewohnenden Echinoideen und den die Gesteine bedeckenden Kalkalgen nicht nachweisen.* Letztere sind ihrer ganzen Natur nach befähigt, die Gezeitenzone zu bewohnen. Infolgedessen kann man sie überall da antreffen, wo die Brandung die Seeigel nötigt, sich einzubohren.

V. Uebersicht über die Gesteinshöhlen bewohnenden regulairen Echinoideen.

Die folgenden Angaben sind der in Abschnitt I angegebenen Litteratur entnommen. Zweifelhafte Angaben sind mit einem ? versehen; fehlende Angaben sind durch — angedeutet. Obenan stehen die Oertlichkeiten, von denen das angebohrte Gestein unbekannt ist. Hieran schliessen sich die Gesteine in folgender Ordnung: Kreide, Riffkalk, Kalk, Sandstein, Gneiss, Granit, Lava. Die erste Rubrik führt die Gesteine, deren Beschaffenheit und Fundort an, die zweite Gattung und Art des Seeigels, die dritte die etwa auf dem Gestein vorhandenen Fremdkörper, und endlich die vierte den Beobachter.

---

[1]) Pringsheim, in Monatsber. d. Berl. Akad. 1881. Anm. 1, p. 524.

Gestein, Beschaffenheit und Fundort desselben.	Gattung und Art des Seeigels.	Fremdkörper a. d. Gestein.	Beobachter.
? Gestein, Küste d. Grafschaft Clare in Irland (bei Kilkee)	Echinus lividus. (Lam). ?	Korallineen	Benett.
? Gestein, Mündung des Shannon bis zur Insel Arran (bei Berehaven)	—	—	Humphreys.
? Gestein, Bai von Bantry (Grafschaft Cork)	—	—	Humphreys.
? Gestein, 1 km östlich von Santo-Domingo (Haiti)	Heliocidaris mexicana Agas. Diadema Turcarum (Agas.)	—	Aug. Sallé.
? Gestein, Neu-Holland	—	—	Kapitän King.
? Gestein, Küste v. Algier	—	—	Milne-Edwards.
? Gestein, Küste v. Kalifornien	Strongylocentrotus purpuratus	—	?(Quelle: A. Agassiz, Revision of Echini p. 706).
? Gestein, Boninisel	Colobocentrotus	—	Stimpson (Ag. Rv. of Ech.)
? Gestein, Panama	Echinometra van Brunti	—	— (Ag. Rev. of Ech.)
? Gestein, Panama	Cidaris Thouarsii	—	— (Ag. Rev. of Ech.)
? Gestein, Florida	Cidaris	—	— (Ag. Rev. of Ech.)
? Gestein, Nikobaren	—	—	Frauenfeld (Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien 1860, p. 371).
? Gestein, Ilot du Four (Untere Loire)	—	—	Cailliaud.
? Gestein, Marsaille (nahe der Rhonemündung); cf. Kalk d. Insel Planier	—	—	Lalande.
? Gestein, Insel Mauritius und Réunion; cf. das Folgende	Echinus trigonarius	—	—

Gestein, Beschaffenheit und Fundort desselben.	Gattung und Art des Seeigels.	Fremdkörper a. d. Gestein.	Beobachter.
Kreidefelsen bei Guétary (Basses-Pyrénées)	—	—	Quatrefages.
Aussenseite von Korallenriffen. Insel Mauritius	Heterocentrotus trigonarius u. mammillatus	—	K. Möbius.
Korallen d. indisch. Ozeans	—	—	Rumphius.
Korallen (Goniaster solida)	Cidaris Savignyi	—	Valenciennes. (?)
Kalk (wo?)	Echinus lividus	Gem. Millepora	Trevelyan.
Kalk vom Plateau Le Four bei Croisic	Echinus miliaris	—	Cailliaud.
Kalk v. der Insel Planier bei Marseille	Echinus lividus	—	Arthur Éloffe (Cailliaud).
Kalk, grau, hart, sandig, a. d. kretaceischen Form. von Guétary (Basses-Pyrénées)	Ausser von Seeigeln auch von Saxicaven und Lithodomen angebohrt	Nulliporen an den Rändern, Korallineen in der Nähe	Quatrefages.
Kalk, weiss, Küste des Mittelmeeres (wo?)	Echinus lividus	Nulliporen an den Rändern, Korallineen dazwischen	—
Kalk d. Küste von Biarritz (Basses-Pyrénées)	—	Nullipora incrustans	Saemann.
Kalk von Biarritz	—	—	P. Fischer.
Kalk od. Sandstein, Bai von Geen-Pointe bis z. Algoabai (Kapland). Nordkst. v. Tasmanien, Bai von Port-Jackson und Bai v. North-Head (Neu-Holland)	Echin. Blanchardii u. E. Delalandii	—	Jules Verreaux.
Sandstein, eisenhaltig, Bai von Douarnenez a. d. Küste v. Finistère	Echinus lividus	Nullipora	Robert (s. folgende Agb.)
Sandstein, eisenh., Bai v. Douarnenez	Echinus lividus	Nullipora	Cailliaud.

Gestein, Beschaffenheit und Fundort desselben.	Gattung und Art des Seeigels.	Fremdkörper a. d. Gestein.	Beobachter.
Gneiss, braun, Bai v. Hury a. d. Küste v. Finistère	—	Nullipora	Robert.
Granit, gräulich, Bai v. La Turballe (Untere Loire). Zersetzt	Echinus lividus	An den Rändern einige Korallineen, Röhren v. Vermilien	Lory.
Granit, grossk., Croisic Untere Loire)	E. lividus	Zuweilen Nulliporen; Spirorbis u. Vermilia	Cailliaud.
Lava, basaltisch, a. der Oberfläche zersetzt	Arbacia pustulosa, Strongylocentrotus lividus, Sphaerechinus brevispinosus	Lithothamnion polymorphum, Bryozoen, Serpeln u. s. w.	(? Drouet) (Simroth).

Die **Resultate** der vorliegenden Arbeit sind kurzgefasst die folgenden:

Die in den Gesteinen gefundenen und von Seeigeln bewohnten Höhlen rühren von diesen selbst her. Der Echinus erzeugt seine Wohnstätten mittelst seines Kauapparates und sekundär mit Hilfe der Stacheln durch rotierende Bewegung. Er bohrt sich solche Höhlungen, um einen Schutz gegen das brandende Meer zu haben.

Die Kalkalgen, welche die von Seeigeln bewohnten Gesteine bedecken, lagern sich mechanisch auf das Gestein und haben keinen Einfluss auf die chemische Beschaffenheit der Oberfläche desselben, können daher auch nicht mit dem Entstehen der Echinushöhlen in Zusammenhang gebracht werden.

Erklärung der Tafel XV.

Figur I.

AA', *B* und *C*	Zellformen der oberen weitmaschigen Zellschicht der Kalkalge Lithothamnion polymorphum, *x* ist zerrissenes Gewebe.
MNOP	Grenze der beiden Algenschichten.
D	Typus der engmaschigen Algenschicht.
abcde	Grenze zwischen Alge und Gestein.

Zwischen *C* und *D* und zwischen *D* und der Gesteinsgrenze befindet sich undeutlich struiertes Gewebe der engmaschigen Algenschicht.

Die Lava zeigt stäbchenförmige Plagioklase (*b*, *d*), schwarzen Eisenglanz (*a*) und dunkle Augite (*c*).

Figur II

zeigt nur die untere Algenschicht *D*. Zwischen dieser und der Gesteinsgrenze befindet sich die aus undeutlichen Zellen aufgebaute kalkfreie wurmähnlich gekrümmte Kontaktschicht *EF*. Gestein wie in Figur I.

Figur III.

UU'	kalkhaltiges Gewebe von Lith. polym.
uvwxyz	Grenzschicht der Alge und des Granits.

Zwischen dieser Linie und *mno* liegt eine feinzelligere kalkärmere Algenschicht.

Das Gestein zeigt bei *RR'* einen grossen Quarzkrystall, bei *a*, *b*, *c*, *d* und *e* Orthoklase und bei *xyy'* ein Magnesiaglimmerblättchen.

Untersuchungen über den anatomischen Bau der Pentastomen.

Von
Ernst Lohrmann.

Hierzu Tafel XVI.

Einleitung.

Die Familie der Pentastomiden hat schon vor vielen Jahrzehnten, dank der vielen Eigentümlichkeiten, die sie aufweist, und der vielen Rätsel, die sie dem Forscher darbot, eine grosse Anzahl von Bearbeitern gefunden, die bald diese, bald jene Art, die ihnen unter die Hände kam, zergliederten und so eine Reihe von Thatsachen ans Licht brachten. Aber diese Kenntnisse waren in einer Menge von Schriften zerstreut, dazu die Beobachtungen vielfach lückenhaft und teilweise widersprechend, bis endlich Leuckart es unternahm, die zerstreuten Angaben zu sammeln und durch eigene eingehende Untersuchungen Bau und Entwicklungsweise der Pentastomen soweit klar zu legen, als es mit den Hilfsmitteln der damaligen Zeit möglich war. Mit dem Werke Leuckarts, das vor nunmehr fast dreissig Jahren erschienen ist, war die Pentastomen-Forschung zu einem vorläufigen Abschlusse gelangt, und es kann uns nicht wundern, dass nach einer so ausgezeichneten Bearbeitung es lange dauerte, bis wieder eingehendere Untersuchungen auf diesem Gebiete geliefert wurden. Obwohl eine Anzahl von kurzen Notizen und kleineren oder grösseren Abhandlungen die Pentastomen zum Gegenstande hatten, so erhielten doch unsere Kenntnisse wesentliche Bereicherungen erst dann, als durch Hoyle die inzwischen ausgebildete Schnittmethode auf unsere Tiere angewandt wurde. Hoyle untersuchte auf diese Weise eine bis dahin noch nicht gekannte Art; die Ergebnisse der Untersuchung waren aber mit dem, was vorher über Pentastomen bekannt war, schwer zu vergleichen, weil der Gedanke nahe lag, dass die vorhandenen Verschiedenheiten der Darstellung zum Teil auf die verschiedene Vollkommenheit der Methoden zurückgeführt werden müssten. Darum habe ich es mir auf den Rat meines Lehrers, des Herrn Geh.-Rat Leuckart, zur Aufgabe gemacht, durch Anwendung der Schnittmethode die Leuckartsche Darstellung des Baues von Pentastomum taenioides zu prüfen und je nach Umständen auch zu berichtigen und zu vervollständigen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind

im Folgenden niedergelegt. Daneben wurden auch noch andere Arten berücksichtigt, nämlich P. oxycephalum, ferner eine diesem ähnliche, noch unbeschriebene Art, die ich als P. platycephalum bezeichne, und von der leider blos ein einziges Exemplar, ein erwachsenes Weibchen, vorlag, das sich unter einer Anzahl erwachsener P. oxycephalum des Leipziger Zoologischen Institutes vorfand; endlich eine Jugendform mit wulstig aufgetriebenen Leibesringen, von der ich nicht zweifle, dass sie zu P. multicinctum, Harl. gehört, und die eingekapselt in einem Purpurhuhn (Porphyrio) gefunden worden war. Es stand mir weiter noch eine unbekannte Form aus der Lunge von Monitor niloticus zur Verfügung, doch leider erwies sich diese infolge ihres mangelhaften Erhaltungszustandes als zu eingehender Untersuchung ungeeignet Ich werde deshalb nur am Schlusse meiner Arbeit unter dem Namen P. clavatum eine kurze Charakteristik derselben beifügen.

Das Material zu meinen Untersuchungen stammt zum grösseren Teile aus dem zoologischen Institut der Universität Leipzig, und es sei mir gestattet, Herrn Geheimrat Professor Dr. Leuckart hierfür sowie für die vielfache Anregung und Förderung, die er mir bei meinen Studien und insbesondere auch bei dieser Arbeit zuteil werden liess, an dieser Stelle öffentlich meinen innigsten Dank auszusprechen. Für Ueberlassung wertvollen weiteren Materials bin ich ferner Herrn Hofrat Prof. Dr. Zürn in Leipzig, sowie der Königl. Tierarznei-Schule in Dresden zu Danke verpflichtet.

Bevor ich mit der Darstellung meiner eigenen Ergebnisse beginne, will ich kurz die seit Leuckarts Monographie erschienene Pentastomen-Litteratur anführen. Es ist — soweit wenigstens mir bekannt geworden — die folgende:

1. Weinland, Tod einer Kuh-Antilope, wahrscheinlich verursacht durch eine Hakenmilbe (Pent. taenioides). [Der Zoologische Garten. II. Jahrg. No. 2.]

2. Wedl, Zur Helminthenfauna Egyptens. [Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. XLIV. Bd.]

3. Wedl, Ueber ein Pentastom einer Löwin. [Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. XLVIII. Bd.]

4. Baird, Description of some New Species of Entozoa. 3. Pentastoma teretiusculum. [Proc. of Zool. Soc. of London 1862.]

5. Aitken, On the Occurrence of Pentastoma constrictum in the Human Body as a Couse of painful Disease and Death. [The Science and Practice of Medicin. 4. Edition.]

6. Colin, Recherches sur le pentastome ténioide des cavités nasales du chien, et nouvelles observations sur les échanges de ce ver entre les carnassiers et les herbivores.

7. Csokor, Ueber Pentastomen und P. denticulatum aus der Leber des Pferdes. [Zeitschrift für Veterinärkunde I.]

8. Bell, On the Pentastoma polyzonum of Harley; with a note on the Synonymy of the allied Species. [Ann. of Nat. Hist. Ser. 5. Vol. 6.]

9. Hoyle, On a New Species of Pentastomum (P. protelis), from the Mesentery of Proteles cristatus; with an Account of its Anatomy. [Trans. R. Soc. Edinbourgh. Vol. 32. P. I.]

10. Chatin, Notes anatomiques sur une Linguatule observée chez l'Alligator lucius. (Pent. oxycephalum.) Avec ½ pl. [Ann. Scienc. Natur. 6. Sér. Zool. T. 14.]

11. Mégnin, Note sur les Helminthes rapportés des côtes de la Laponie par Mr. le Prof. Pouchet, et en particulier sur un nouveau Pentastome, le P. lari Mégnin. Avec 1 pl. [Bull. Soc. Zool. France. T. 8.]

12. Bell, A second Note on Pentastomum. [Ann. of Nat. Hist. Ser. 5. Vol. 14.]

Von den angeführten Veröffentlichungen enthalten einige Beiträge zum Vorkommen oder zur Lebensweise oder zur Synonymik der bekannten Pentastomen. Neue Arten lernen wir kennen in der 3., 4., 9. und 11. der genannten Schriften. Selbständige anatomische Untersuchungen bringen Wedl, Csokor, Hoyle und Chatin. Die Abhandlung von Hoyle enthält viele Bereicherungen unserer Kenntnisse und wird in meiner Arbeit öfters genannt werden müssen. Bei Csokor ist nur die richtigere Erkenntnis der Stacheln des Pent. denticulatum zu erwähnen, während seine Angabe, dass die Vagina nicht am Hinterende, sondern seitlich ausmünde, auf einen Irrtum zurückzuführen ist. Wedl und Chatin haben beide das Verdienst, die Stigmendrüsen richtig erkannt zu haben, im übrigen sind aber bei beiden zahlreiche Irrtümer zu verzeichnen, auf welche an den entsprechenden Stellen meiner Arbeit besonders hingewiesen werden wird. Von Chatin ist noch besonders hervorzuheben, dass er das Hauptwerk der Pentastomen-Litteratur, das von Leuckart, zwar äusserlich kennt, sich aber nicht die Mühe genommen hat, dessen Inhalt kennen zu lernen, wie unter anderem daraus ersichtlich ist, dass er in einem Satze aus den lateinischen Art-Diagnosen, den er wörtlich anführt, das Wort stigmata als Athemlöcher auffasst, während Leuckart es bekanntlich in ganz anderem Sinne gebrauchte. Nichtsdestoweniger erlaubt er sich an einer Stelle, bei Gelegenheit des Nervensystems, zu behaupten, dass durch Leuckart der frühere mangelhafte Stand der Kenntnisse nicht geändert worden sei. So kommt es, dass er Entdeckungen macht, die mehr als 20 Jahre vor ihm schon viel richtiger gemacht worden sind.

In der Leuckart'schen Zusammenstellung der Arten fehlen, wie Bell in seiner ersten Anmerkung erwähnt, zwei Arten, deren Charakteristik von Baird im Jahre 1853 in den Proceedings of Zool. Soc. of London veröffentlicht worden ist. Allerdings scheint die eine mit P. multicinctum Harl. überein zu stimmen. Ebenso, wie ich durch Herrn Geh.-Rat Leuckart selbst erfahren habe, zwei von Diesing in den Denkschriften der K. K. Akademie zu Wien Bd. XII 1856 beschriebene Arten: P. recurvatum aus der Stirnhöhle und Trachea von Felis Onca, eine mit P. taenioides nahe verwandte Art, und P. pusillum von unbekanntem Herkommen. Die zur Beobachtung

vorliegenden 3 Exemplare wurden von Natterer im Darm eines Weibchen der grünen Acara (A. coscudo) gefunden; die Art schliesst sich an P. subtriquetrum an.

Körperbedeckung.

Die äussere Bedeckung der Pentastomen besteht, wie bekannt, aus einer weichen Chitinhaut. Leuckart bezeichnet diese als eine völlig strukturlose, homogene Membran, ich habe mich jedoch an P. taenioides überzeugen können, dass sie eine deutliche Schichtung aufweist, die sich auf Schnitten an der Abwechslung von zarten helleren und dunkleren Streifen kundgiebt. An den einzelnen Stellen des Körpers eines erwachsenen Weibchens habe ich verschieden viele Schichten gezählt, von 8 bis zu 20, je nach der Dicke der Cuticula, welche am Vorderkörper durchschnittlich 0,015 mm, am Hinterende bis zu 0,04 mm misst. Dass die Dicke der Chitinhaut am Cephalothorax beträchtlich grösser sei, wie Leuckart angiebt, kann ich nicht bestätigen, nur in den Hakentaschen erreicht sie 0,05 mm. Vor den übrigen Schichten ist die äussere Grenzschicht fast überall sowohl durch etwas stärkere Lichtbrechung als auch durch ihr Verhalten gegen Farbstoffe ausgezeichnet, sie nimmt dieselben nämlich in etwas höherem Grade auf als der übrige Teil der Cuticula, welcher durch Karmin nur einen ganz zarten rötlichen Schein erhält. Ich vermute, dass diese Grenzschicht nur durch die Berührung mit der Aussenwelt ihre besonderen Eigentümlichkeiten angenommen hat und dass sie es ist, welche bei den Häutungen abgestossen wird. Bei Jugendformen ist die Zahl der gleichzeitig vorhandenen Schichten eine geringe, nur 3—4. Porenkanälchen von 0,001 mm Durchmesser habe ich an verschiedenen Stellen die Cuticula durchsetzen sehen, dagegen habe ich mich von den noch feineren, die am Cephalothorax erwähnt werden, nicht überzeugen können. Eine besondere Eigentümlichkeit zeigt die Cuticula der Hakentaschen. Die Oberfläche ist hier nicht glatt oder unregelmässig runzelig wie an andern Stellen, sondern mit zahlreichen kleinen Höckern versehen, die in welligen Erhebungen sämmtlicher darunter liegenden Schichten ihr getreues Abbild haben. Diese Höcker dürften wohl dazu dienen, die Adhäsion des Hakens an die Taschenwände herabzusetzen.

Die Hartgebilde der Cuticula, nämlich die Haken, deren Stützplatten und der Mundring, sind nicht nur durch ihre Festigkeit und die bekannte gelbliche Färbung ausgezeichnet, sondern auch durch den feineren Bau. Sie zeigen nämlich nirgends einen Aufbau aus verschiedenen Schichten, wohl aber kann man häufig in ihnen kleine unregelmässige Hohlräume erkennen, die zuweilen reihen- oder schichtenweise angeordnet sind.

Was nun die Matrix der Cuticula, die sog. Hypodermis betrifft, so ist diese eine einfache Zellenlage, deren Elemente meist weniger hoch als breit sind. Nur unter den harten Chitingebilden steigt die Höhe der Matrix, während sich die Zellen dichter zusammendrängen.

Einer eigentümlichen Schrumpfungserscheinung möchte ich hier gedenken. An einigen weniger gut erhaltenen Tieren bildete die Hypodermis keine zusammenhängende Lage, sondern die Zellen hatten sich gruppenweise zu zapfenförmigen, stellenweise sogar keulenförmigen Gebilden zusammengedrängt, wobei die Kerne auf die Hälfte ihrer Grösse verkleinert waren. In diesen Zapfen und Keulen war ein deutliches Netzwerk zu erkennen, bestehend aus parallelen zur Cuticula senkrecht stehenden Strichen und unregelmässigen queren Verbindungen. Jeder solche Zapfen enthält natürlich eine Mehrzahl von Kernen, und darauf mag es wohl beruhen, wenn die Hypodermiszellen gelegentlich als mehrkernig angegeben werden.

Als besondere Auszeichnungen der Pentastomenhaut sind die sogenannten Stigmen sowie die Stachelkränze der Jugendformen bekannt. Da das Wort Stigma hier nicht das bezeichnet, was man sonst darunter versteht, so ist mehrfach die Forderung erhoben worden, diesen Ausdruck ganz fallen zu lassen. So berechtigt aber auch diese Forderung sein mag, so schwer ist es, eine andere Bezeichnung dafür zu finden, und in Ermangelung eines besseren sehe ich mich genötigt, den Ausdruck beizubehalten, indem ich ihn nicht in seiner übertragenen Bedeutung als Athemloch, sondern, wie Andere und besonders auch Leuckart, seinem ursprünglichen Sinne nach nehme, als feine, nadelstichartige Oeffnung.

Die Stigmen sind runde Durchbohrungen der Cuticula, die von einem Chitincylinder ausgekleidet sind, der nach innen sich trichterförmig erweitert und meist über die Dicke der Cuticula hinein in die Tiefe reicht. Hinter dieser Oeffnung hat Leuckart bei ganz jungen Tieren ein helles rundes Bläschen von unbekannter, vielleicht sekretorischer Bedeutung erkannt, bei Erwachsenen aber eine zapfenförmige Anhäufung von Zellen. Wedl ist der erste, der die hinter den Stigmen gelegenen Gebilde mit Bestimmtheit als Drüse in Anspruch nahm; er lässt seine Hautdrüsen von einem Zellenlager ausgekleidet sein. Hoyle fand Stigmendrüsen aus 6—9 Zellen bestehend, Chatin endlich sah bald ein-, bald mehrzellige Drüsen. Ich selbst fand hinter jedem Stigma des erwachsenen P. taenioides eine Drüse von unregelmässiger, doch im allgemeinen rundlicher Gestalt und etwa 0,07 mm Durchmesser (Fig. 3). Ob diese Gebilde als mehrzellig zu bezeichnen sind, will ich nicht entscheiden, da ich nie Zellgrenzen darin wahrgenommen habe, wohl aber sind sie mehrkernig, die Kerne sind zum Teil regelmässig rundlich und mit grossem Kernkörper versehen, zum Teil aber ganz unregelmässig; ihre Zahl beträgt bis zu 10 Stück. Nach der Oeffnung zu ist das Plasma deutlich streifig, noch weiter nach aussen finden wir eine homogene Masse, die offenbar als Sekret aufzufassen ist. Die äussere Begrenzung wird durch eine stärker lichtbrechende, nach innen gebogene Membran gebildet, die sich zwischen den Wänden des Chitincylinders ausspannt. Ob diese Membran wirklich einen bleibenden Abschluss der Drüse bildet, scheint mir sehr zweifelhaft, vielmehr möchte ich annehmen, dass es

nur die durch die Reagentien veränderte Grenzschicht des Sekretes ist, die diesen scheinbaren Abschluss herstellt.

Bei den andern Arten fand ich im wesentlichen gleiche Verhältnisse, nur dass der geringeren Grösse wegen die Einzelheiten nicht so klar zu erkennen waren. Indess schien bei P. oxycephalum jede Drüse thatsächlich aus mehreren von einander gesonderten Zellen zu bestehen.

Auf die Bedeutung dieser Drüsen will ich später in dem Abschnitte über die Absonderungsorgane zurückkommen.

Stachelkränze oder andere deren Stelle vertretende Cuticularbildungen scheinen sich — wie schon Leuckart hervorhebt — bei allen Jugendformen zu finden; und wenn in manchen Fällen keine erwähnt werden, so mag das darin seinen Grund haben, dass es nicht überall so augenfällige Gebilde sind, wie die Stachelkränze des jugendlichen P. taenioides (denticulatum). Leuckart beschrieb die Stacheln dieser Form als lang kegelförmige Cuticular-Fortsätze; so erscheinen sie aber nur, wenn man sie von der Seite betrachtet, von der Fläche gesehen machen sie einen anderen Eindruck. Zuerst sah Wedl, dass die Spitze nicht einfach sei, und er deutete dies dahin, dass der Stachel in einer Hülle stecke, welche seitlich eine Tasche zur Aufnahme des zurückgezogenen Stachels habe. Die Verhältnisse liegen aber einfacher; es ist keine Hülle vorhanden, vielmehr ist der Stachel, wie Csokor richtig erkannt hat, ein schuppenartiges Gebilde, das an seinem freien, fast glashellen Rande 2—8 Zähnchen trägt. Am Vorderkörper sind die Schuppen lang, schmal, 2—3zähnig, weiter hinten werden sie breiter und kürzer und tragen 5—8 Zähne. Ein Irrtum ist es aber, wenn Csokor meint, die Schuppe sitze in einer Hauttasche, eine solche wird nur durch die am Grunde obwaltenden Lichtberechnungserscheinungen vorgetäuscht. Auch ist kein stachelartiges Mittelstück vorhanden; was als solches bezeichnet und abgebildet worden ist, das ist protoplasmatischer Inhalt, der Fortsatz einer Hypodermiszelle, der, wie das schon Leuckart sah, in die hohle, eine tutenförmige, an der Spitze verbreiterte Ausstülpung der Cuticula darstellende Schuppe hineinragt und dieselbe Gestalt hat wie diese. (Fig. 1).

Bei Pent. oxycephalum finden sich thatsächlich kleine Stacheln von spitz kegelförmiger Gestalt, in denen ebenfalls eine Höhlung mit protoplasmatischem Inhalt zu sehen ist. Doch eigentümlicher Weise reichte bei den von mir untersuchten Tieren die Höhlung nicht bis zur Hypodermis hinab, sondern nur etwa durch die Hälfte der Cuticula. Es dürfte diese Erscheinung nicht schwer zu erklären sein. Die Tiere waren ausgewachsene Larven und standen kurz vor dem Uebergang zur geschlechtsreifen Form; daher hatte sich unter dem stacheltragenden Jugendkleid das stachellose des Reifezustandes bereits gebildet, sodass ersteres mit den Stacheln bei der nächsten Häutung ganz abgelegt worden wäre.

Bei Pent. multicinctum iuv. werden die Stachelkränze durch

eine am Hinterrande jedes Ringwulstes befindliche, im Querschnitt dreieckige Chitinleiste (Fig. 2) vertreten, deren gekerbter Rand nach hinten gerichtet ist und deren äussere Fläche mit zahlreichen Höckern besetzt ist. Aehnlich dürfte es sich wohl bei allen den Formen verhalten, deren Ringe wulstig aufgetrieben sind. So erwähnt auch Wedl bei seinem P. leonis eine solche Chitinleiste, die aber eigentümlicher Weise am Vorderrande des Gliedes sich befinden soll. Ich vermute, dass diese Angabe auf ungenauer Beobachtung beruht.

Endlich ist noch einer von Wedl entdeckten und abgebildeten Cuticularbildung zu gedenken. Es sind das kleine peitschenartige Härchen, die auf der Haut von Pent. denticulatum ohne bestimmte Anordnung gefunden werden. Diese Beobachtung Wedls kann ich vollkommen bestätigen.

Bindegewebe.

An die Hypodermis schliesst sich nach innen überall eine Schicht Bindegewebe, bei vsrschiedenen Arten von ausserordentlich verschiedener Ausbildung. In dieselbe ist die Körpermuskulatur und zumeist auch Drüsenzellen in reichlicher Menge eingebettet. Ebenso sind die inneren Organe sämmtlich von Bindegewebe überzogen, das in seiner Ausbildung ganz dem, das wir an der Körperwandung finden, entspricht. Am stärksten entwickelt ist es bei den ringwulstigen Formen, wo es so mächtig auftritt, dass es die Untersuchung der Muskeln, Nerven u. s. w. bedeutend erschwert. Ausser der Verwendung zur Auskleidung der Leibeshöhle nimmt es hier auch noch wesentlichen Anteil an der Ausfüllung der mächtigen Wülste, die den Körper umgürten, und die ausserdem noch eine Schicht Drüsenzellen, sowie zahlreiche Muskelfasern enthalten. Bei den in Rede stehenden Arten ist das Bindegewebe durchaus zellig, die Zellen sind klein, im allgemeinen rundlich, doch durch gegenseitigen Druck vielseitig abgeplattet, teilweise auch in die Länge gestreckt. In dieser Ausbildung finden wir es wenigstens bei den Jugendformen, die bisher allein genauer untersucht wurden, nämlich Pent. protelis von Hoyle, Pent. multicinctum iuv. von mir, doch ist es denkbar, ja sogar wahrscheinlich, dass dasselbe bei erwachsenen Tieren einen weniger embryonalen Charakter aufweisen wird.

Viel weniger auffällig ist das Bindegewebe bei P. taenioides, wo es meist faserig mit eingestreuten Kernen auftritt. Nur zwischen den Drüsenzellen in den Seitenteilen des Körpers finden wir Züge von zelligem Bindegewebe, ebenso sind die Querwülste an der Bauchseite durch zellige Bindegewebspolster gebildet. Diese haben auch eine eigene Muskulatur, nämlich die kurzen Längsmuskeln Leuckarts, welche von der vorderen und hinteren Seite des Wulstes entspringend quer über diesen hinweggehen und ein Stück jenseits des anderen Randes sich an die Bauchwand ansetzen. Offenbar ist der Zweck dieser Fasern der, das Polster so zusammenzudrücken, dass es zu

einer festen Querleiste wird, mit welcher das Tier sich an die Unterlage anstemmen kann.

Im Körper der cylindrischen Formen ist das Bindegewebe fast verschwindend, weil überall, so viel ich weiss, in durchaus faseriger Form entwickelt. Weder bei P. oxycephalum, noch bei P. platycephalum habe ich Bindegewebszellen gefunden, und zwar nicht blos bei den erwachsenen Tieren, sondern ebenso bereits bei den Larven des ersteren.

Muskulatur.

Die Muskulatur der Pentastomen besteht — wie schon seit Dujardin bekannt — im allgemeinen aus quergestreiften Fasern, und zwar zeigt sich die Querstreifung nicht blos an den Körpermuskeln, sondern auch an den Fasern des Darmes und der männlichen Geschlechtsorgane. Eine Ausnahme machen nur die Muskelfasern der weiblichen Geschlechtswerkzeuge, deren später genauer gedacht werden wird. Die quergestreiften Fasern sind, wenigstens die dickeren, ausgezeichnete Muskelröhren, welche im Innern noch undifferenziertes Plasma enthalten, worin häufig mehrere Kerne, in einer Reihe angeordnet, zu sehen sind. Die Enden der Fasern zerspalten sich oft in 2—4 Teile, die sich dann getrennt von einander an die Cuticula ansetzen, in anderen Fällen, namentlich da, wo viele Fasern dicht neben einander ihren Ansatzpunkt suchen, verjüngt sich nur die Faser ein wenig gegen das Ende. Die Verbindung mit der Cuticula ist, soweit ich es beobachten konnte, überall eine unmittelbare, nirgends sah ich die Fasern in die Zellen der Hypodermis übergehen.

Bekanntlich werden von Leuckart drei Systeme von Fasern in der Körpermuskulatur der Pentastomen unterschieden, Ringmuskeln und Längsmuskeln, beide rings um den ganzen Körper liegend, und Schrägmuskeln, die auf die Seitenteile beschränkt sind. Um zunächst mit Pent. oxycephalum zu beginnen, so schliesst sich dessen Muskulatur im allgemeinen der von Leuckart für P. proboscideum gegebenen Beschreibung an. Im einzelnen sind jedoch folgende Abweichungen zu erwähnen. Für die Ringmuskulatur wähle ich absichtlich nicht die Bezeichnung Quermuskeln, denn ihr Verlauf ist durchaus nicht überall quer zur Längsaxe des Tieres. Diese Richtung halten sie vielmehr nur an der Bauchfläche ein, an den Seiten biegen sie sich etwas nach vorn und behalten diesen Verlauf auch am Rücken bei, indem sie die Segmente unter einem Winkel von 36° schneiden, (an jungen Tieren gemessen) demgemäss treffen die Fasern in der Mittellinie des Rückens von beiden Seiten unter einem Winkel von etwa 108° zusammen. Die Längsmuskulatur unterscheidet sich von der des P. proboscideum nur dadurch, dass sie eine rings geschlossene Lage bildet, also weder an den Seiten, noch auf dem Rücken und Bauche durch einen freien Raum unterbrochen ist. Die Schrägmuskeln zerfallen in zwei Lagen. Die äussere ist eine ununterbrochene

Schicht, deren Fasern ungefähr dieselbe Richtung verfolgen wie der schräglaufende Teil der Ringmuskeln, also von vorn oben nach hinten unten. Die innere Lage dagegen besteht aus einzelnen Bändern, welche entgegengesetzt schräg von Segment zu Segment ziehen.

Ebenso wie bei P. oxycephalum verhalten sich die Muskeln bei P. platycephalum.

Um die Muskulatur des Pent. taenioides richtig zu verstehen, ist es gut, auf die Jugendformen zurückzugehen. Sehr junge Tiere dieser Art zeigen bekanntlich noch nicht die abgeplattete Gestalt der älteren, sie sind rundlich; dem entsprechend ist auch die Muskulatur von jener der cylindrischen Arten noch nicht wesentlich verschieden, insofern als das Schrägmuskelsystem noch auf die Seiten beschränkt ist. Betrachten wir die ausgebildete Larve (P. denticulatum) im Querschnitt (Fig. 5), so erkennen wir, dass die Schrägfasern, die übrigens hier wegen der Kürze der Segmente fast senkrecht laufen, mit ihren Ansatzpunkten die ganze Rücken- und Bauchfläche einnehmen und jedenfalls den ganzen Innenraum des Körpers ausfüllten, wenn sie nicht in der Mitte durch die Eingeweide auseinander gedrängt würden. Und derselbe Zustand ist auch beim erwachsenen Tier vorhanden, nur dass die mächtiger entwickelten Eingeweide einen grösseren Raum beanspruchen und deshalb den mittleren Teil des Rückens emporgewölbt haben, wobei die innersten Fasern des Schrägmuskelsystems den Cylindrischen Mittelraum von beiden Seiten halbkreisförmig umfassen. Die Ringmuskeln bilden bei der Larve von Pent. taenioides auf dem Rücken einen Winkel von 136°, schneiden mithin die Segmente unter 22°.

Wesentliche Verschiedenheiten scheint das Muskelsystem der ringwulstigen Formen darzubieten, doch konnte ich bei P. multicinctum iuv. kein völlig klares Bild davon bekommen, vor allem wegen der mächtigen Entwicklung des Bindegewebes, das die Fasern nicht so deutlich hervortreten lässt als anderswo. Die Längsfasern sind bei dieser Art ebenso wie bei P. protelis in Bündel zusammengefasst, deren Anordnung ebenfalls dieselbe ist wie dort. Ringmuskeln bilden nur am Vorderkörper, wo die Segmente nicht so scharf von einander abgesetzt sind, eine geschlossene, dicht unter der Hypodermis gelegene Lage, deren Fasern auch hier an den Seiten und am Rücken etwas schräg von vorn oben nach hinten unten gerichtet sind. Weiter hinten liegen Ringmuskeln nur an den Einschnürungen zwischen je zwei Segmenten, hier von rein querem Verlaufe. Schrägmuskeln fand ich nur in einer einzigen Lage, stark geneigt von hinten oben nach vorn unten ziehend. Ausserdem verlaufen innerhalb der Ringwülste noch eine Menge einzelner nach verschiedenen Richtungen gehender Fasern, deren genauere Anordnung und Bedeutung mir aber unklar geblieben ist.

Die anscheinend bei allen Pentastomen vorhandene schräge Richtung der Ringmuskeln ist eine so auffallende Thatsache, dass es wünschenswert erscheint, sich über deren physiologische Bedeutung

Rechenschaft abzulegen. Die Kriechbewegung der Raupen, mit welcher ja die Bewegungen der Pentastomen verglichen werden, beginnt am Hinterende und läuft nach vorn durch den ganzen Körper hindurch, indem jeder Ring dem vorhergehenden genähert wird. Aber nicht blos genähert wird er, er muss dabei auch gehoben werden, um Reibung am Boden und Anstossen an Unebenheiten zu vermeiden. Und diese Hebung beim Vorziehen jedes Segmentes kann nicht von Längsmuskeln, auch nicht mit Hilfe von Quermuskeln besorgt werden, es sind vielmehr Schrägmuskeln nötig, die von vorn oben nach hinten unten verlaufen. Und dieser Forderung ist an Pentastomenkörper hinreichend Rechnung getragen, nicht blos durch die entsprechend gerichteten Fasern der Schrägmuskellage, welche in einigen Fällen die entgegengesetzt verlaufenden an Menge weit überwiegen, sondern auch durch den schrägen Verlauf der Ringmuskeln. Die entgegengesetzt schrägen Fasern können natürlich nur dazu dienen, gelegentlich auch eine Rückwärtsbewegung zu ermöglichen; da aber eine solche wohl seltener in Anwendung kommen wird, so kann es uns nicht wundern, dass jene nur in einer einzigen, vielfach unterbrochenen Schicht vertreten sind.

Im Anschluss an die Körpermuskulatur will ich mit einigen Worten auf die Leibeshöhle eingehen, die ja von jener ringsumgeben ist, in der Gestalt daher von ihr bedingt wird. Leuckart hebt als ein wesentliches Merkmal seiner Untergattung Linguatula hervor, dass die Leibeshöhle seitliche Ausbuchtungen, Seitentaschen, je zwei in jedem Segment, besitze, während sie bei den übrigen Pentastomen einfach cylindrisch sei. Es will mir scheinen als ob sich dieser Unterschied nicht so streng aufrecht erhalten lasse. Die Seitentaschen werden dadurch hervorgerufen, dass das System der Schrägmuskeln ziemlich weit nach der Mitte vorspringt; aber auch bei den cylindrischen Pentastomen liegen diese nicht unmittelbar der Haut an, sondern springen etwas nach innen vor, sodass schon hier kleine Nischen der Leibeshöhle gebildet werden. Es ist also nur ein gradweiser Unterschied in dieser Beziehung vorhanden. Sodann sind aber die Seitentaschen des Pent. taenioides durchaus nicht immer so deutlich ausgeprägt, wie es dargestellt worden ist; nur in einem einzigen Falle, bei einem Männchen, fand ich sie annähernd in dieser Ausbildung, während die Gänge sonst von Drüsenzellen und Bindegewebe ganz oder fast ganz ausgefüllt waren. Dagegen war stets der an den Seitenrändern hinführende Kanal vorhanden, aber nicht blos bei P. taenioides, sondern auch bei P. oxycephalum und P. platycephalum, wo er schon von aussen als eine Längslinie sichtbar ist. Am Kopfe habe ich jedoch den Verbindungsbogen der beiden Seitenkanäle überall vermisst.

Die Bewegungen des Hakenapparates werden nach der Beschreibung Leuckarts durch fünf Muskeln vermittelt. Dem gegenüber sehe ich mich genötigt, eine weit grössere Anzahl von Faserbündeln (Fig. 4) zu unterscheiden die zum Teil an der Stützplatte, zum Teil an den vom Hakengrunde entspringenden hohlen Chitinsehnen an-

setzen. Solcher Sehnen giebt es vier, eine an der oberen und drei an der unteren Ecke des Hakengrundes, erstere will ich als Extensoren-Sehne, letztere als innere und äussere Flexoren-Sehne und als Retractoren-Sehne bezeichnen. Die daran ansetzenden Muskeln sind folgende:

a M. extensor unci entspringt aus dem hinteren Teil der Rinne der Stützplatte und setzt sich an die nach ihm benannte Sehne.

b M. flexor unci interior und *c* M. fl. u. exterior entspringen am innern bez. äussern Rande der Stützplatte und setzen sich an die innere bez. äussere Flexoren-Sehne.

d, e, f M. retractores unci dorsales entspringen am Rücken des Tieres, laufen neben einander her nach vorn, dabei langsam absteigend, *d* und *e* setzen sich an die verlängerte äussere Flexoren-Sehne, in ihrem Verlaufe zuletzt durch Fasern des M. attractor basis externus *(k)* getrennt, *f* setzt sich an den hinteren Teil der Retractoren-Sehne.

g M. retractor unci ventralis, entspringt an der Bauchwand des Tieres und setzt sich an den Vorderteil der Retractoren-Sehne.

Auf die Stellung der Stützplatte und dadurch mittelbar auf die des Hakens wirken folgende Muskeln.

h M. protractor basis verläuft längs des Rückens der Hakentasche und der Platte; eine Wirkung desselben wird ermöglicht durch eine Querfalte, die sich in der Auskleidung der Hakentasche bildet.

i und *k* M. attractores basis internus et externus. Vom Rücken der Hakentasche und Stützplatte zu beiden Seiten des Apparates herab an die Bauchwand des Körpers.

l und *m* M. retractores basis anterior et posterior. Vom Rücken des Tieres schräg vor- und abwärts laufend an die Mitte bez. das Ende der Stützplatte.

Die Wirkungsweise dieser Muskeln ist durch die Kenntnis des Ausgangs- und Ansatzpunktes und die darnach gegebenen Namen ohne weiteres verständlich.

Pent. oxycephalum zeichnet sich vor Pent. taenioides aus durch ausserordentliche Stärke des Attractor basis internus, durch welchen offenbar der ganze Apparat eine Drehung nach aussen erfährt, was infolge der entgegengesetzten Drehung der rechten und der linken Haken eine festere Verankerung zur Folge hat. Ferner habe ich bei dieser Art einen zweiteiligen Retractor unci internus gefunden, der, vom Rücken des Tieres kommend, sich jedenfalls an die innere Flexoren-Sehne ansetzen wird. Endlich entspringt der M. protractor basis nicht vom Rücken der Hakentasche, sondern von der vorderen Körperbedeckung.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Leuckart hat am Central-Nervensystem ganz junger Tiere eine Zellenschicht und ein Fasersystem, das eine leiterartige Zeichnung

bedingt, unterschieden. Auf Schnitten kann man denselben Bau auch bei erwachsenen Tieren bestätigen; nur ist es ein Irrtum, wenn Leuckart die Faserzüge an die Bauchfläche des Ganglions verlegt. Es sind dieselben vielmehr im Innern gelegen, rings umschlossen von einer Schicht Ganglienzellen, welche daneben auch viele Bindegewebskerne zeigt. Diese Zellenschicht bildet auch die Längsscheidewand zwischen den beiden Längsfaserzügen, welche durch querverlaufende Faserzüge vielfach durchbrochen wird, ohne dass ich imstande gewesen wäre, darnach eine bestimmte Zahl von Segmenten des Ganglions zu unterscheiden. Die Zellenschicht springt ferner auf jeder Seite an zwei Stellen nach innen vor, so dass die Fasermasse jederseits eine dreilappige Form erhält. Das ganze Ganglion ist umschlossen von einer bindegewebigen Hülle.

Betreffs der äussern Form sowie der abgehenden Nerven habe ich der Leuckartschen Darstellung nichts hinzuzufügen. Was den doppelten Schlundring anlangt, den Hoyle bei Pent. protelis fand, so möchte ich mich dem gegenüber zweifelnd verhalten; wenigstens habe ich bei P. multicinctum iuv., das sich ja sonst jenem sehr ähnlich erweist, nur einen einfachen Ring gefunden. Chatins Untersuchung des Nervensystems von Pent. oxycephalum hat wenig Wert, so sehr er auch seine Verdienste ins Licht zu setzen sucht. Am Ganglion ist ihm die innere Fasermasse völlig entgangen. Bei Betrachtung der abgehenden Nerven ist es ihm passiert, dass er die Seitenränder des herauspräparierten Ganglions für Vorder- und Hinterrand gehalten hat; denn bei P. oxycephalum ist ebenso wie bei anderen Pentastomen der Längsdurchmesser des Ganglions grösser als der Querdurchmesser, während auf seiner Abbildung letzterer den ersteren weit übertrifft. Demnach kann auch seine von andern Arten ganz abweichende Beschreibung der Nerven nur den Wert eines Phantasieerzeugnisses beanspruchen.

Als Sinnesorgane der Pentastomen waren bisher nur die beiden sogenannten Tastpapillen am vorderen Leibesende bekannt, die Leuckart als verkümmerte Antennen in Anspruch nahm. Anfangs war ich der Meinung, dass das hinter den Papillen gelegene Gewebepolster lediglich bindegewebiger Natur sei und nur zur Befestigung der beiden Drüsenkanäle des mittleren Paares diene, welche auf den Papillen ausmünden, und dass man demgemäss den Pentastomen jedwedes Sinneswerkzeug absprechen müsse. Später habe ich mich jedoch überzeugt, dass man nicht blos die sogenannten Tastpapillen thatsächlich als solche anerkennen muss, sondern dass bei unsern Tieren auch noch andere Organe vorkommen, denen die Aufnahme von Sinnesempfindungen zuzuschreiben ist. Es sind das eine Anzahl von Wärzchen, die am Vorderkörper meist paarig auftreten und zum Teil auch schon von Leuckart gesehen worden sind, aber nur an Larven und an erwachsenen Männchen. Bei den Larven beschreibt derselbe an der Bauchfläche im 3. und 5. Stachelkranze zwei Paare von kleinen Näpfchen, deren Aehnlichkeit mit den Gefühlspapillen ihm wohl auffiel, an die er jedoch keine Nerven herantreten sah.

Ich habe noch zwei weitere Paare solcher Näpfchen oder Wärzchen gefunden, das eine vor- und auswärts von den hinteren Hakentaschen, das andere am Rücken, in den ersten Stachelkranz eingeschaltet und vom Seitenrande etwa ebensoweit entfernt als von der Mittellinie. Unterwirft man die Gefühlspapille einer genaueren Betrachtung, so erkennt man, dass dieselbe kein einheitliches Gebilde vorstellt, sondern aus vier kleineren Wärzchen besteht, welche im Kreise um die Mündung des Drüsenkanales herum gestellt sind. Wir haben somit 8 Paar Wärzchen und diese habe ich auch an erwachsenen Tieren, Männchen wie Weibchen, wiedergefunden. In einem einzigen Falle fand ich bei einer Larve noch ein unpaares Wärzchen in der Mittellinie des Bauches im 9. Stachelkranze.

Ueber den feineren Bau unserer Organe wird sich an frisch getöteten Tieren wohl mehr erkennen lassen als ich an dem mir vorliegenden Spiritusmaterial feststellen konnte. Auf Querschnitten sieht man, dass die Cuticula ein wenig vorgewölbt und auf der Höhe der Wölbung unterbrochen ist. Dieses Loch, in dessen Umkreis die Chitinhaut kleine Höckerchen oder Leistchen trägt, wird durch ein dichtes Gewebe ausgefüllt, dessen Elemente parallel angeordnet und nach aussen gerichtet sind. Von innen treten unzweifelhafte Nervenfasern heran, welche ich zwar nicht überall gesehen habe, aber doch an verschiedenen der Wärzchen, sodass ich an der Allgemeinheit des Vorkommens nicht zweifeln kann. Der an die sogenannte Gefühlspapille herantretende Nerv ist schon von Leuckart richtig erkannt, desgleichen die Ganglienzellen, welche, wenn auch nicht in grosser Anzahl, in das vordere, verdickte Ende desselben eingelagert sind. Die beiden beweglichen Spitzchen auf den Gefühlspapillen habe ich ebenfalls wieder gefunden, sie stehen auf demjenigen der vier Wärzchen, welches vom Drüsengange nach aussen gelegen ist. In einem Falle glaubte ich ein feines Stäbchen zu erkennen, welches aus dem Innern in das Spitzchen hineinragte.

Wenn man sich fragt, welcher Art die Reize wohl sein mögen, die durch diese Sinnesorgane dem Tiere zum Bewusstsein gebracht werden, so kann wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass es die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Untergrundes sind, auf dem sich das Tier befindet. Durch diese Organe wird die Larve es merken, wenn sie in ein Tier gelangt, das zur völligen Ausbildung eine geeignete Wohnstätte bietet, durch diese Organe wird vielleicht auch das Männchen das Weibchen ertasten, wenn es zur Begattung schreitet. Und die um die Drüsenausführungsgänge gestellten Sinnesorgane dürften wohl den Zweck haben, zu prüfen, ob der Ort, auf welchen das Sekret fliesst, auch der Einwirkung desselben günstig ist.

Der Vermutung Leuckarts, dass die sogenannten Gefühlspapillen als rudimentäre Antennen aufzufassen seien, ist durch meine Untersuchungen keine neue Stütze zugeführt worden, im Gegenteil scheint mir der Umstand, dass es der Umkreis der Mündung eines Drüsenganges ist, um welchen sich ebensolche Sinneswärzchen gruppieren,

wie sie an andern Stellen des Körpers auch vorkommen, gegen die Antennennatur der Papillen zu sprechen.

Was nun die übrigen untersuchten Arten anlangt, so habe ich an Pent. platycephalum die sämmtlichen bei Pent. taenioides beobachteten Wärzchenpaare wiedergefunden, nur dass das eine anstatt vor- und auswärts vom zweiten Hakenpaare vielmehr vor- und einwärts von den vorderen Haken gelegen war. Bei Pent. oxycephalum konnte ich das am Rücken gelegene Paar nicht nachweisen und bei Pent. multicinctum iuv. habe ich nur die um die Mündungen der Drüsengänge gelegenen gesehen, wobei ich jedoch hervorheben will, dass der mangelnde Nachweis bei solchen kleinen Gegenständen noch kein Beweis der Abwesenheit derselben ist.

Darmkanal.

Wenn die Beschreibung, welche Leuckart vom Munde unserer Tiere gegeben hat, mit den thatsächlichen Verhältnissen vielfach nicht übereinstimmt, so kann uns das nicht Wunder nehmen, denn wohl nur mit Hilfe der Schnittmethode mag es möglich sein, die höchst eigentümliche Bildung des Mundes richtig zu erkennen und zu verstehen. Der erste, der diese Methode auf Pentastomen angewendet hat, war Hoyle, und dieser hat auch sofort erkannt, dass die Verhältnisse ganz anders liegen als man vorher annehmen zu müssen geglaubt hat. Allerdings hat Hoyle den Mundzapfen, den er fand, für eine Eigentümlichkeit des von ihm allein untersuchten Pent. protelis gehalten, allein meine Untersuchungen haben dieselbe Bildung auch bei anderen, namentlich auch bei P. taenioides ergeben, und ich stehe nicht an, selbige für alle Pentastomen in Anspruch zu nehmen.

In einigen wichtigen Einzelheiten muss ich von Hoyle abweichen, und dem entsprechend ist auch die Deutung, die ich der ganzen Vorrichtung gebe, eine andere. Hoyle hat richtig erkannt, dass der Mundring, der schon mit blossem Auge erkennbar ist, einen ringförmigen Graben darstellt, dessen Seitenwände einander dicht anliegen, so dass durch denselben ein etwa halbkugeliges Gebilde von der Umgebung abgesondert wird. An dieser „Mundpapille“ (Fig. 6—8) beschreibt Hoyle zwei Muskelfasersysteme, Längsfasern, die parallel der Längsaxe des Tieres gerichtet sind, und solche, welche von der äussern Fläche der Papille nach deren innern Rändern verlaufen; ausserdem schienen ihm Andeutungen einer dritten Muskellage vorhanden zu sein, welche ringförmig um die Papille herum liefe. Diese letzte Schicht hat er wohl nur vermutet zu Gunsten der Deutung, die er dem ganzen Gebilde gegeben hat, er glaubte nämlich darin einen Rüssel sehen zu müssen, welcher vorgestossen und durch einen Muskel, der aus dem Innern kommend in die Papille hinein verliefe, wieder zurückgezogen werden könnte. Ich kann aufs bestimmteste versichern, dass nur die zuerst genannten Längsfasern vorhanden sind, während von der Aussenfläche nach den innern Rändern zwar

auch feine Fasern verlaufen, die aber keine Muskelfasern sind, sondern feine Kanälchen, welche das Sekret der in der Umgegend gelegenen Drüsenzellen aus dem Körper hinaus leiten.

Die Papille ist von weicher, dünner Chitinhaut bekleidet; in der Tiefe des Ringgrabens aber wird diese dicker und nimmt die Beschaffenheit an, welche die Haken aufweisen; es ist also in der Tiefe des Grabens ein fester Chitinring vorhanden. An der hintern Seite des Ringes senkt sich innerhalb desselben die Grube tiefer hinein und bildet den Eingang in das Mundrohr, das anfangs senkrecht emporsteigt, bald aber nach hinten umbiegt und einen wagrechten Verlauf einhält. Die hintere Wand des im Querschnitt sichelförmigen Mundes wird also gebildet durch den hintern Teil des festen Chitinringes, während von der vorderen Wand — das ist also die hintere der Mundpapille — nur das Mittelstück eine feste Platte darstellt, welche die Biegung des Mundrohres mitmacht und noch eine Strecke weit die obere Wand des nach hinten verlaufenden Nahrungskanales ausmacht. Die Seitenstücke der vorderen Mundwand bestehen weder aus festem gelben Chitin, noch aus jenem, das die allgemeine Körperbedeckung ausmacht und Farbstoffe nur in ganz geringem Maſse aufnimmt, sondern aus einer mit Karmin sich stark färbenden dünnen Chitinhaut, der ich wegen ihrer schön gerundeten Linien elastische Eigenschaften zuerkennen muss. Unter diesen elastischen Stücken liegt als Matrix nicht eine einfache Zellenlage, sondern ein dickeres Polster, welches wohl ebenfalls die Elasticität zu erhöhen bestimmt ist. Die oben erwähnten Muskelfasern entspringen am vorderen Teile des Chitinringes und setzen sich an die feste Mittelplatte der Vorderwand des Mundes an.

Nach Feststellung dieser Thatschen kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dass die Mundpapille kein vorstreckbares Organ ist. Die Natur hat vielmehr, um mich so auszudrücken, gar nicht die Absicht gehabt, hier eine Papille zu irgendwelchem Zwecke hervorzubringen, sondern sie wollte feste unverrückbare Ansatzpunkte haben für die Muskeln, welche jene Platte am Munde nach vorn ziehen sollen, und zu dem Zwecke schuf sie einen festen Chitinring, und sie senkte ihn in die Tiefe, um den Muskeln einen grösseren Spielraum zu gewähren. Dieser feste Ring ist das Wesentliche und nicht die Papille, die nur so nebenbei mit entstehen musste. Dass Drüsenkanälchen in der Papille nach aussen münden, verliert seine besondere Bedeutung, wenn wir erfahren, dass dasselbe auch ausserhalb, an der ganzen Bauchseite des vorderen Körperendes geschieht. Uebrigens will ich erwähnen, dass von oben auch ein Nerv in die Muskeln hereintritt und sich zwischen ihnen verteilt. Eigentlich sind es zwei Stränge, die kurz vorher mit einander verschmelzen, dasselbe Nervenpaar, das von Leuckart mit dem Namen Pharyngealnerven belegt worden ist. Vielleicht war es dieser Nerv, den Hoyle für einen Rückzieher der vorgestreckten Mundpapille ansah.

Während der aufsteigende Teil des Mundrohres im Querschnitt eine nach vorn geöffnete Sichelform aufweist, ist der zweite wagrechte

Ast desselben zwar ebenfalls sichelförmig, aber entgegengesetzt gekrümmt, also nach unten geöffnet. Die Oeffnung der Sichel wird ausgefüllt durch ein dickes Zellenpolster, welches von Muskelfasern umspannt wird, die sich an die beiden Spitzen der Sichel ansetzen. Diese Vorrichtung dürfte wohl dazu dienen das Rohr durch Annäherung der unteren Wand an die obere zu verschliessen. Dazu kommt noch ein Muskel, der vom Mundrand ausgehend sich an die Seitenränder des wagrechten Mundrohrastes ansetzt und jedenfalls eine stärkere Krümmung des Rohres und damit einen noch dichteren Verschluss desselben herbeiführt.

Demnach wird die Nahrungsaufnahme wohl in folgender Weise vor sich gehen: Indem durch die Thätigkeit der Papillenmuskeln die oben beschriebene Platte nach vorn gezogen wird, öffnet sich das Mundrohr in seinem ganzen Verlaufe, und es dringt infolge der dabei entstehenden Saugkraft von aussen die flüssige Nahrung hinein. Sodann lassen die Muskeln nach, die Platte wird durch den federnden Apparat zu beiden Seiten wieder an die gegenüberliegende Wand angedrückt, vielleicht von aussen nach innen fortschreitend, sodass die im vordern Teile des Mundrohres befindliche Speise in den hinteren gedrängt wird; dieser schliesst sich hierauf ebenfalls, wodurch die Nahrung in den Schlund gelangt, in welchem dieselbe durch peristaltische Bewegungen in den Darm geleitet wird.

Die Chitinbekleidung der Mundröhre, deren Länge übrigens bei einem ausgewachsenen Weibchen 0,6 mm beträgt, weist noch einige erwähnenswerte Eigentümlichkeiten auf. Zunächst ist die Oberfläche nicht glatt, sondern mit feinen Leistchen versehen, die geschlängelt in der Längsrichtung des Rohres verlaufen, was wohl ebenso wie die Höcker der Hakentaschen den Zweck hat, die ungünstigen Wirkungen der Adhäsion zu vermeiden. Sodann sind in der Chitinauskleidung des wagrechten Astes sonderbare kleine Körperchen zu erwähnen von unregelmässig rundlicher Gestalt, deren Bedeutung mir völlig unklar geblieben ist; sie bestehen aus einer ganz gleichartigen Masse und scheinen eine gewisse Festigkeit zu besitzen, denn auf einigen Schnitten waren sie durch das Mikrotommesser von ihren ursprünglichen Plätzen fortgeschoben worden.

Die andern Arten besitzen, wie schon oben erwähnt, einen im wesentlichen gleich gebauten Mundapparat. Nur für Pent. multicinctum ist als abweichend hervorzuheben, dass der Mundring ziemlich flach an der Oberfläche liegt. Dafür aber senken sich vorn zwei starke hohle Chitinsehnen ins Innere, an denen die Vorzieher der Mundplatte entspringen und die in ihrer Stellung festgehalten werden durch Muskelfasern, die von vorn kommend sich an dieselben ansetzen.

Zu der Leuckartschen Beschreibung der Speiseröhre habe ich nur hinzuzufügen, dass ausser den Ringmuskeln auch Längsfasern vorhanden sind. Die Einmündung in den Darm geschieht nicht gerade von vorn, sondern mehr von der Bauchseite, ebenso wie bei den andern Pentastomen; es nimmt also Pent. taeinoides in dieser

Beziehung keine Ausnahmestellung ein, wie Hoyle glaubt. Allerdings ist das vor der Mündung des Schlundes gelegene Darmende nicht 1 mm lang, wie bei P. protelis, sondern nur $^1/_4$ mm, aber auch bei den andern von mir untersuchten Arten betrug die Länge höchstens $^1/_2$ mm. Dicht vor der Mündung umgiebt sich der Schlund mit einer dichteren Bindegewebsmasse, und in diese sind einzelne Drüsenzellen, eingelagert. Auch sah ich eine Anzahl feiner Ausführungskanälchen von seitlich gelegenen Drüsenzellen herantreten. Obwohl ich deren Einmündungen in die Speiseröhre nicht gesehen habe, so glaube ich doch nicht an deren Vorhandensein zweifeln zu können. Es scheinen diese Drüsenkanälchen dasselbe zu sein, was Leuckart als Muskelfasern zur Befestigung des Darmes in Anspruch genommen hat.

Der Mitteldarm der Pentastomen unterscheidet sich durch den Bau seines Epitels wesentlich von dem, was in dieser Beziehung von andern Arthropoden bekannt ist. Die Zellen desselben sind etwa dreimal so hoch als breit und enthalten einen rundlichen Kern von verschiedener Grösse, der an der Grenze des unteren Drittels gelegen ist. Der darunter liegende Teil der Zelle besteht aus einer ziemlich gleichartig erscheinenden Masse, während der obere ein ganz anderes Aussehen zeigt: Von der dunklen Zellwand ragen kurze dunkle Bälkchen in den hellen Inhalt der Zelle hinein, von denen wieder feinere Fädchen entspringen, die jene Bälkchen unter einander in Verbindung setzen. Die Begrenzung der Zellen nach der Höhlung des Darmes zu ist ganz unregelmässig und durch keinerlei besondere Bildung ausgezeichnet; von einem derartigen Härchensaum, wie er durch Frenzel u. a. (Archiv f. mikr. Anat. Bd. 25, 26) für viele andere Arthropoden beschrieben wird, ist keine Spur vorhanden.

Gewöhnlich trifft man jedoch nur einen Teil der Zellen in dem eben geschilderten Zustande an, die übrigen sind in ihrer oberen Hälfte von einer grossen Anzahl kleiner runder Körnchen erfüllt, die verschiedenen Durchmesser (0,001 bis 0,002 mm) haben können, doch in derselben Zelle immer gleich gross sind. Die kleineren sind hellgelb, während die grösseren meist eine bräunliche Färbung aufweisen. Die Zahl der Zellen, welche Körnchen enthalten, war in den verschiedenen von mir untersuchten Tieren eine verschiedene; während in dem einen Falle ungefähr ein Drittel aller Zellen davon erfüllt waren, konnte in einem andern Falle kaum eine einzige freie Zelle gefunden werden. Schon Leuckart erwähnt der Körnchen als einer „feinkörnigen Molekularmasse" und fasst sie als Resorptionsprodukt auf. Frenzel, der ähnliche Inhaltsstoffe aus den Darmzellen vieler Insekten beschreibt (Ueber den Mitteldarm der Insekten. Archiv f. mikr. Anat. 26. Bd. 1886), weist eine derartige Deutung entschieden zurück, ihm klingt diese Ansicht sogar absurd, da man diesen Körperchen doch eine gewisse Festigkeit zuschreiben müsse, welche im Widerspruch stände zum Begriff der Verdauung, die doch Verflüssigung fester Nahrung und Aufnahme in die Körpersäfte bedeute. Er hält die Körnchen für ein Sekret, das durch Abstossung

und Auflösung der Zellen frei werde und die Verdauung der Nahrung bewirke. Wie Frenzel mit dieser Erklärung die Festigkeit der Körnchen in Einklang bringen will, ist mir unklar, er müsste denn annehmen, dass sie durch das Sekret der Speicheldrüsen gelöst werden und nun erst in Wirksamkeit treten. Ein Vergleich mit den Vorgängen der Nahrungsaufnahme in der Pflanzenzelle lehrt aber, dass die von ihm so geringschätzig behandelte Ansicht eine grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat. Wird in eine pflanzliche Zelle mehr Nahrungsstoff aufgenommen, als darin gelöst enthalten sein kann, so wird der Ueberschuss in feste Form übergeführt als Stärkekörner, Proteinkörner u. s. w., um bei anderer Gelegenheit wieder aufgelöst und verbraucht oder weggeführt zu werden. Haben wir etwa einen Grund, ein ähnliches Verhalten in tierischen Zellen von vorn herein in Abrede zu stellen? Ich wüsste keinen. Demnach dürfte es wohl am nächsten liegen anzunehmen, dass die Körnchen aufgenommene Nahrung sind, welche nicht sogleich in den Körper weiter befördert werden konnte und darum einstweilen in fester Form aufgespeichert wurde.

Ein Umstand, der zu Gunsten der Frenzelschen Auffassung angeführt werden könnte, ist der, dass sich, wie schon Leuckart beobachtete, zuweilen der mit Körnchen gefüllte Teil der Zelle abschnürt — ob mit oder ohne einen Kern, kann ich nicht sagen — und dem Darminhalt beigesellt. Nach der Sekrethypothese müssten nun aber die Körnchen durch Auflösung des umgebenden Plasmas frei werden und selbst sich verflüssigen, um die ihnen zugeschriebene Aufgabe verrichten zu können; das geschieht aber nicht, sondern man findet die abgeschnürten Zellteile völlig unverändert im Enddarme unter den Auswurfsstoffen. Ich halte den Vorgang, da vorläufig keine bessere Erklärung vorliegt, für eine Abstossung gealterten Plasmas; dass solches noch die Fähigkeit der Nahrungsspeicherung hat, ist zwar auffällig, aber man könnte sich ja vorstellen, dass andere Fähigkeiten, namentlich die der Wiederauflösung der gespeicherten Stoffe, verloren gegangen seien, und dass es deshalb untauglich geworden wäre.

Ein anderer Umstand spricht aber entschieden für die Deutung der Körnchen als Nahrungsstoffe, nämlich der, dass sie durchaus nicht auf die Darmepitelzellen beschränkt sind, sondern im ganzen Körper sowohl in Bindegewebs- wie in Drüsenzellen vorkommen. In ersteren haben sie meist dieselbe Grösse und dasselbe Aussehen wie in den Darmzellen, jedoch kommen auch grössere 0,005 mm messende Körnchen vor, die durch Karmin rot gefärbt werden. In den Drüsenzellen sind die Kügelchen blass und 0,003—4 mm gross. Das Vorkommen derartiger Körnchen ausserhalb des Darmes entspricht vollkommen der grösseren oder geringeren Menge derselben im Darmepitel. Bei einem Tiere, wo nur ein Drittel der Darmzellen Körnchen enthielten, war im übrigen Körper nichts davon zu finden, in einem andern Falle dagegen, wo sämmtliche Darmzellen dicht mit Körnchen erfüllt waren, wiesen auch fast sämmtliche Drüsenzellen

und das Bindegewebe grosse Mengen davon auf. In letzterem Falle war offenbar dem Tode des Tieres eine reichliche Nahrungsaufnahme vorangegangen.

Das bisher Dargestellte galt zunächst für Pent. taenioides, doch habe ich eben solche Körnchen auch bei den andern Arten gefunden. Von P. multicinctum iuv. ist hervorzuheben, dass dessen Darmepitel ein ausserordentlich flaches ist, wie das auch Hoyle für sein P. protelis hervorhebt.

Was den Darminhalt betrifft, so bestand dieser meist aus einer krümeligen Masse, deren Beschaffenheit keinen Schluss auf ihren Ursprung zuliess. In einem Falle indess, — es war ein sehr junges P. taenioides — waren eine Menge Körnchen drin, die ich ihrer starken Färbbarkeit wegen für Zellkerne halten möchte, und die auch in der Grösse mit den Kernen des umgebenden Gewebes, das den Schmarotzer beherbergte, übereinstimmten. Andererseits fand ich im Darme des P. platycephalum kleine Bläschen, die man als Zellhäute auffassen könnte, deren Inhalt verdaut worden war. Demnach möchte ich annehmen, dass sich die Pentastomen nicht mit einer flüssigen Absonderung der Gewebe des Wirtes begnügen, sondern die Gewebe selbst angreifen. Unter dieser Voraussetzung kann man auch begreifen, warum ein so gewaltiger Drüsenapparat vorhanden ist, über dessen wahrscheinliche Wirksamkeit im nächsten Abschnitt genauer gehandelt werden soll.

Ueber den Bau des Enddarmes habe ich nichts neues hinzuzufügen. Was jedoch die grossen Zellen anlangt, die auf der Oberfläche dieses Darmabschnittes gefunden werden, und die Leuckart für Ganglienzellen hielt, so bin ich zu einem anderen Urteil gekommen. Dieselben erweisen sich nämlich auf gefärbten Schnitten als so übereinstimmend mit den Drüsenzellen, dass ich keinen Augenblick Bedenken trage, auch sie als solche in Anspruch zu nehmen. Ebenso haben sich ja auch die am Ende des Ösophagus gelegenen Zellen, die Leuckart gleichfalls für Ganglienzellen zu halten geneigt war, als Drüsenzellen herausgestellt. Damit will ich übrigens nicht in Abrede stellen, dass die Fasern, die den Enddarm umspinnen, nervöser Natur seien, im Gegenteil schien alles, was ich davon sah, diese Deutung zu bestätigen. Indess hielt Leuckart nicht alle diese Fasern für nervös, sondern einen Teil derselben für muskulös. Muskelfasern habe ich freilich nicht gefunden; wenn man sich jedoch erinnert, dass auch für das Vorderende des Mitteldarmes Muskelfasern angegeben werden, wo ich nur Drüsenkanälchen auffand, so kann man annehmen, dass auch hier solche vorhanden seien, dazu bestimmt, das Sekret von seitlich gelegenen Drüsenzellen dem Enddarme zuzuführen. Die Vermutung gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass Leuckart ausdrücklich hervorhebt, dass auch nach Anwendung von Reagentien keine Querstreifung an diesen Fasern zu erkennen sei.

Absonderungsorgane.

Dass Drüsenzellen in grosser Anzahl im Körper der Pentastomen vorhanden sind, ist eine seit van Beneden und Leuckart allgemein bekannte Thatsache. Letzterer kannte nur eine Art von Drüsen, die allerdings bei verschiedenen Pentastomen-Arten verschiedene Anordnung zeigten, und die er Hakendrüsen nannte. Hoyle unterschied dagegen dreierlei Drüsen, nämlich Hakendrüsen, wandständige Zellen und Stigmen-Zellgruppen. Nach meinen Untersuchungen sind erstere beiden Arten zu vereinigen, während die Stigmendrüsen in der That eine gesonderte Stellung einnehmen. Ich will für jene den einmal eingeführten Namen „Hakendrüsen" beibehalten, obwohl er die Sache nicht ganz trifft, da nicht alle damit bezeichneten Zellgruppen ihr Sekret an den Haken ausfliessen lassen. Später wird er, so hoffe ich, einmal durch einen anderen ersetzt werden, der die physiologische Bedeutung kennzeichnet, die allerdings bislang noch nicht sicher festgestellt ist.

Bei allen von mir untersuchten Arten münden drei Paare von Drüsengängen am Kopfe des Tieres aus, und zwar zwei in die Hakentaschen, eins am vordersten Ende des Körpers nahe der Mittellinie. Die Mündungen dieses letzteren, mittleren Paares liegen bei Pent. taenioides auf den von Leuckart als Tastorgane gedeuteten kleinen Erhebungen. Dass solche Deutung eine gewisse Berechtigung hat, ist schon oben gezeigt worden, aber in erster Linie sind diese kleinen Hügel die Mündungsstellen der mittleren Drüsengänge, und die darum gruppierten nervösen Apparate stehen, wie ich glaube, im Dienste der Drüsen, indem sie prüfen, ob der Ort, auf den sich das Sekret ergiesst, für dessen Einwirkung auch geeignet ist, also eine Art Geschmackswahrnehmung vermitteln. Die an die Haken herantretenden Gänge verlaufen zumeist längs des Rückens der Hakentaschen innerhalb des M. protractor basis und münden in die Taschen von oben ein. Nur Pent. taenioides macht insofern eine Ausnahme, als hier die Gänge von der Bauchseite herantreten, zwischen den beiden Beugemuskeln des Hakens nach vorn laufen und dann in der Verbindungshaut zwischen der Stützplatte und der hinteren Ecke des Hakens ausmünden. Verfolgt man die 6 Gänge rückwärts, so findet man hinsichtlich der Länge zum Teil erhebliche Verschiedenheiten zwischen den vier Hakengängen einerseits und dem mittleren Paare andererseits. Mit der Länge des Tieres verglichen erreichen letztere bei P. oxycephalum und P. platycephalum 9 Zehntel, bei P. multicinctum iuv. 8 Zehntel, erstere dagegen bei allen dreien nur 1 Zehntel etwa, beim ersten etwas mehr, beim letzten etwas weniger. Abweichend verhält sich P. taenioides, hier sind die Hakengänge die längeren, sie reichen bis zum 40. Segment, das mittlere Paar nur bis zum 35. Am hinteren Ende lösen sich die Gänge pferdeschweifartig in 40—50 feine Kanälchen auf.

Was nun die Drüsenzellen selbst und deren Anordnung betrifft, so stimmt darin keine der untersuchten Arten mit einer andern

überein. Bei Pent. taenioides sind die Drüsenzellen, wie bekannt, ausschliesslich in den flachen Seitenteilen des Körpers zwischen der Muskulatur gelegen, und abgesehen von geringen Grössenverschiedenheiten alle von demselben Aussehen. In einigen jugendlichen Tieren (P. denticulatum) zeichneten sich etliche von den Drüsenzellen durch ausserordentliche Färbbarkeit aus; ich glaube kaum zu irren, wenn ich annehme, dass diese bei der Tötung sich nur in einem andern Thätigkeitszustande befunden haben als die übrigen, sonst aber nicht verschieden von ihnen sind. Das Sekret der einzelnen Zellgruppen wird durch die schon von Leuckart beobachteten Röhrchen in deren Wandung man nur hier und da einen flachen, länglichen, blassen Kern beobachtet, den grossen Drüsengängen zugeführt, welche eine zellige Wandung und innerhalb deren eine zarte Cuticular-Auskleidung besitzen.

Pent. oxycephalum besitzt zwei zu beiden Seiten des Darmes hinlaufende und mit diesem verbundene Drüsenkörper, innerhalb deren die drei Gänge dicht bei einander hinlaufen. Die Drüsenzellen sind von zweierlei Art: Die meisten haben einen Durchmesser von etwa 0,1 mm und bilden auf dem Querschnitt einen nach dem Darme zu geöffneten Halbkreis um die Kanäle herum. Die nächste Umgebung der Kanäle ist von Bindegewebe ausgefüllt, und in dieses ist eine zweite, in geringerer Anzahl vertretene Art von Drüsenzellen eingelagert von geringerer Grösse (0,03 mm), aber mit gleichgrossem Kern, und von geringerer Färbbarkeit. Unter den ersteren, den grösseren Drüsenzellen waren stellenweise solche, die Farbstoffe gar nicht annahmen ausser im Kern, und zwar lagen diese immer in grösserer Menge beisammen. Für dieses besondere Verhalten glaube ich dieselbe Ursache annehmen zu können wie für die oben bei P. taenioides erwähnte ähnliche Erscheinung. Die beiden Drüsenkörper sind durch je ein Mesenterium mit der Leibeswand in Verbindung, und zwar mit der Rückenfläche des Tieres in der Weise, dass dazwischen nur die Geschlechtsdrüse gelegen ist, während der übrige Raum beim Weibchen durch die Windungen des Fruchthälters ausgefüllt wird. Indessen sind nicht alle Drüsenzellen, die ich zum Hakendrüsenapparat rechne, in den beiden Drüsenkörpern vereinigt, es kommt noch die auch von Leuckart schon beobachtete Drüsenzellschicht hinzu, welche die Körperwand von innen bedeckt. Diese Zellen gleichen im wesentlichen der kleineren aus den Drüsenkörpern beschriebenen Art, nur dass sie alle flach gedrückt sind.

Bei Pent. multicinctum finden wir, ebenso wie bei den eben beschriebenen, zwei Drüsenkörper und wandständige Drüsenzellen, aber diese letzteren stellen nicht wie dort eine Auskleidung der Leibeshöhle dar, sondern sind ausserhalb der Muskulatur in den Ringwülsten gelegen, eingebettet in dichtes zelliges Bindegewebe. Natürlich bilden sie auch keine zusammenhängende Schicht durch den ganzen Körper, sondern sind nach den Segmenten in einzelne Ringe gesondert, die allerdings am Vorderteile in einander übergehen.

Die Drüsenkörper, welche wiederum einerseits am Darme befestigt sind, andererseits mit der Körperwand durch ein Mesenterium in Verbindung stehen, bestehen nur aus einer einzigen Art von Zellen, die grösser sind und sich gegen Farbstoffe anders verhalten als die wandständigen. In jedem verläuft von hinten bis vorn nur ein einziger Kanal, der vor dem Munde ausmündet, während die an die Haken tretenden Kanäle in ihrem kurzen Verlaufe oberhalb und seitlich von den Drüsenkörpern sich halten, umgeben von einer dicken Masse wandständiger Zellen.

Noch anders liegen die Verhältnisse bei Pent. platycephalum. An der Leibeswandung sind hier überhaupt keine Drüsenzellen zu finden, dieselben sind vollständig auf die beiden am Darme befestigten Drüsenkörper beschränkt, die aber in diesem Falle durch kein Mesenterium mit der Körperwand verbunden sind. Die Drüsenkörper zeigen nicht ihrer ganzen Länge nach dieselbe Zusammensetzung, vielmehr kann man einen kürzeren vorderen und einen längeren hinteren Abschnitt unterscheiden. Ersterer reicht soweit nach hinten, als die Hakengänge in ihnen verlaufen, während im hinteren Abschnitt nur noch der mittlere Kanal vorhanden ist. Die Kanäle sind überall von Bindegewebszellen umgeben, und im vorderen Teile liegen sie nicht dicht bei einander, wie bei P. oxycephalum, sondern laufen in gewissen Abständen neben einander her. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Teilen liegt in den Drüsenzellen. Diese sind vorn klein, 0,025 mm, kaum grösser als die Bindegewebszellen und — so wenigstens bei dem mir vorliegenden, nicht sehr gut erhaltenen Tiere — von ihnen nur dann sicher zu unterscheiden, wenn man die quastenartige Zeichnung an der Ansatzstelle des Kanälchens zu Gesicht bekommt. Die Drüsenzellen des hinteren Abschnittes dagegen sind 0,1 mm im Durchmesser, also viermal so gross. Die Trennung der beiden Zellarten ist keine ganz scharfe, indem im vorderen Teile auch einige grosse Zellen vorkommen. Und ob im hinteren Teile nicht auch hier und da Zellen der kleineren Art gefunden werden, kann ich deshalb nicht mit Bestimmtheit in Abrede stellen, weil die Unterscheidung von den Bindegewebszellen sehr schwierig ist.

Hält man die Befunde bei unseren vier Arten gegen einander, so erkennt man, dass nur bei Pent. taenioides einerlei Drüsenzellen vorhanden sind, bei den drei andern Arten aber überall zweierlei, grössere und kleinere, und zwar scheinen die kleineren vornehmlich die Hakengänge mit Sekret zu versorgen, die grösseren dagegen die Mittelgänge; denn bei P. multicinctum und bei P. platycephalum sind die Hakengänge ganz von kleineren Zellen umgeben, während die grossen Zellen ausschliesslich in der Umgebung der allein verlaufenden Mittelgänge gefunden werden.

Vor allem aber ist zunächst die Frage zu beantworten: Gehören die wandständigen Zellen wirklich zum Hakendrüsenapparat oder nicht? Senden sie ihr Sekret ebenfalls in die Gänge oder irgend wo anders hin, etwa durch die Körperbedeckung direkt nach aussen?

Unmittelbar beobachtet habe ich Ausführungskanälchen weder bei P. oxycephalum noch bei P. multicinctum, dennoch glaube ich ihre Zugehörigkeit zu den Hakendrüsen aus folgenden Gründen annehmen zu müssen. Zunächst habe ich die strahlige Zeichnung, welche die Stelle des Sekretaustritts andeutet, nie nach aussen gewendet gesehen, sondern stets seitlich oder nach innen gerichtet. Sodann kann man die Drüsenzellen von Pent. taenioides sämmtlich als wandständige bezeichnen, und wenn sie in dem einen Falle ausschliesslich an den Wänden verteilt sind, warum sollten im andern die Wandbelegzellen nicht mit dazu gehören? Ferner verlaufen die Hakengänge von P. multicinctum in der Nähe der Körperwand zwischen Zellen, die sich von denen der Ringwülste nicht unterscheiden lassen. Endlich liegt noch ein sehr gewichtiger Wahrscheinlichkeitsgrund in dem Vorhandensein von Mesenterien, welche die Drüsenkörper mit der Körperwand verbinden.

Von den untersuchten Arten sind drei mit Drüsenkörpern versehen, aber nur bei zweien sind dieselben an Mesenterien befestigt, und zwar sind das dieselben, welche auch wandständige Drüsenzellen besitzen, während P. platycephalum weder die letzteren noch Mesenterien hat. Diese scheinen demnach, wo sie vorkommen, weniger zur Befestigung zu dienen, als vielmehr im Dienste der Wandbelegzellen zu stehen, indem sie die Kanälchen aufnehmen, welche das Sekret dieser Zellen in die grossen Ausführungsgänge überführen. Zwar habe ich in den Mesenterien keine Kanälchen direkt gesehen, sondern nur eine etwas schräg gerichtete Längsstreifung, aber diese lässt sich sehr gut auf solche Kanälchen zurückführen; die grösste Beweiskraft scheint mir aber das Fehlen der Mesenterien bei P. platycephalum zu besitzen. Wo übrigens solche vorhanden sind, da setzen sich dieselben über das hintere Ende der Drüsenkörper hinaus fort, nunmehr unmittelbar den Darm mit der Leibeswandung verbindend, fast bis an die Ausmündung des Darmes, wie denn auch die wandständigen Zellen bis an das Hinterende des Körpers vorhanden sind.

Auch nach vorn gehen die Drüsenzellen bis an das Ende des Körpers, doch diese vordersten, die zum Teil noch vor der Mündung der Gänge gelegen sind, verhalten sich insofern abweichend, als ihre Ausführungskanälchen sich nicht mit den grossen Gängen vereinigen, sondern nach Durchbrechung der Cuticula an der Bauchfläche direkt nach aussen münden.

Abgesehen von den Hakendrüsen giebt es noch eine Anzahl von Zellgruppen, die ihr Sekret in verschiedene Organe des Körpers senden, deren Zellen sich aber von jenen entweder gar nicht oder nur durch die geringere Grösse unterscheiden. Sie sind den betreffenden Organen entweder dicht aufgelagert und in dem Falle früher vielfach für Ganglienzellen gehalten worden, oder räumlich nicht scharf von den Hakendrüsen, d. h. den wandständigen Zellen, gesondert. Die Ausführung des Sekretes geschieht im ersteren Falle durch eine Menge feiner sich nicht vereinigender Kanälchen. Dasselbe findet bei P. taenioides auch im zweiten Falle, d. h. bei grösserer

Entfernung der Drüsenzellen von der Stelle der Sekretwirkung, statt, während da bei anderen Arten eine Sammlung der Kanälchen in einen gemeinsamen Gang erfolgen kann. Solcher Drüsenzellgruppen sind mir sechs bekannt, davon vier am Geschlechtsapparat, die später genauer besprochen werden sollen, nämlich am Samenleiter des Männchens, am Samengang des Weibchens, am männlichen Begattungsapparat und am Ende der Scheide; ferner die bereits erwähnten am Enddarm und am Ende des Oesophagus.

Diese letzte wird offenbar zur Verdauung unserer Tiere in Beziehung stehen, sie ist aber so klein, dass man sie auf keinen Fall für den einzigen Ursprungsort des ganzen nötigen Verdauungssekretes halten kann. Dass die im Darmepitel enthaltenen Körnchen Verdauungsstoffe darstellen könnten, habe ich oben zurückgewiesen, andererseits aber glaube ich nicht zu irren, wenn ich im Safte der Hakendrüsen das wesentlichste Verdauungssekret erblicke. Von Leuckart wurde das Hakendrüsensekret als ein Reizmittel aufgefasst, das die Gewebe des Wirtes veranlasse, Flüssigkeit abzusondern, die dem Tiere zur Nahrung diene. Aus der Untersuchung des Darminhaltes habe ich aber den Schluss gezogen, dass die Pentastomen sich nicht mit einem abgesonderten Saft begnügen, sondern die Gewebe des Wirtes selbst angreifen. Da nun aber der Mund blos zum Saugen eingerichtet ist, und die Haken auch nicht zum Losreissen und feinen Zerkleinern von Gewebsstücken tauglich erscheinen, so bleibt nichts übrig als anzunehmen, dass die Nahrung ausserhalb des Körpers in flüssige Form übergeführt, d. h. verdaut wird, und das kann nur durch den Saft der Hakendrüsen geschehen. Wenn auch die Verdauung ausserhalb des Körpers keine vollständige zu sein braucht, so müssen doch wenigstens die einzelnen Zellen des Nahrungsgewebes aus ihrem Verbande gelöst werden. Unter obiger Voraussetzung wird auch die Anwesenheit eines so mächtigen Drüsenapparates verständlich, denn zur blossen Reizung des Wirtes würde wohl eine viel kleinere Drüse ausreichen. Aber auch mit den Verdauungsdrüsen anderer Tiere verglichen ist der Drüsenapparat ausserordentlich gross, offenbar aus dem Grunde, weil bei Verwendung des Sekretes ausserhalb des Körpers eine Menge davon verloren geht. Dass die Gänge in die Hakentaschen münden, hat natürlich seinen Grund darin, dass die von den Haken verursachten Wunden besonders günstige Angriffsstellen für die Drüsensäfte darbieten. — Es versteht sich von selbst, dass die hier aufgestellte Ansicht noch durch direkte Untersuchung des Sekretes zu prüfen sein wird.

Ganz anderer Natur als die Hakendrüsen sind sowohl ihrem Baue als auch jedenfalls ihrer Aufgabe nach die Stigmendrüsen. Der Bau ist bereits in dem Abschnitt über die Körperbedeckung beschrieben worden, hier will ich nur auf die Frage nach ihrer Bedeutung eingehen. Aus dem Baue lässt sich kein Schluss ziehen auf diese, vielleicht aus ihrer Anordnung. Sie sind über den ganzen Körper verteilt, von vorn bis hinten, oben und unten, man könnte deshalb vermuten, dass sie in irgend welcher Beziehung zur Haut

ständen und vielleicht gewissermassen als Talgdrüsen diese geschmeidig zu erhalten hätten. Doch will mir dies wenig glaubhaft erscheinen. Ueberlegen wir uns aber, zu welchem Zweck sonst noch absondernde Organe gebraucht werden, so finden wir, dass keine Harnwerkzeuge im Pentastomenkörper bekannt sind. Dass die Pentastomen ebenso wie alle andern lebenden Organismen stickstoffhaltige Zersetzungsprodukte des Stoffwechsels liefern, unterliegt keinem Zweifel, und bei so grossen Tieren sollte man auch besondere Organe für deren Abscheidung erwarten. Malpighische Gefässe wie bei andern Arthropoden sind aber nicht vorhanden, und dass das Darmepitel neben der Aufnahme der Nahrung auch die Abscheidung der Stoffwechselprodukte besorgen sollte, ist nicht wahrscheinlich. Wenn ich nun die Vermutung ausspreche, dass die Stigmendrüsen möglicher Weise Harn absondernde Organe sein könnten, so habe ich dafür freilich weiter keinen Grund, als dass man für diese Thätigkeit keine Organe, für jene Organe aber keine Thätigkeit kennt. Immerhin wäre die Sache wohl wert, einmal auf mikrochemischem Wege untersucht zu werden von einem, der in die glückliche Lage kommt, lebende Pentastomen zur Untersuchung zu erhalten. Dass keine einheitliche Drüse an einer bestimmten Stelle des Körpers für die Harnabscheidung vorhanden ist, das würde sich einerseits aus dem Mangel eines Herzens, andererseits aus der trägen Lebensweise der Tiere erklären; denn da weder durch ein Herz noch durch kräftige Körperbewegungen für einen lebhaften Umtrieb der Blutflüssigkeit gesorgt wird, so müssen die Stoffwechselprodukte lediglich durch Diffusion zu den Ausscheidungsstellen gelangen, und wenn nur eine einzige solche vorhanden wäre, so würde an den entfernt gelegenen Stellen bald eine zu grosse Ansammlung solcher Stoffe stattfinden. Dem würde aber vorgebeugt sein durch Verteilung der Drüsen über den ganzen Körper.

Männliche Geschlechts-Organe.

Die morphologischen Verhältnisse der Geschlechtsorgane sind von Leuckart so eingehend beschrieben worden, dass mir nur in den feineren Einzelheiten einiges zu vervollständigen übrig geblieben ist. Auch die Deutung, welche derselbe den einzelnen Teilen gegeben hat, kann ich vollkommen bestätigen trotz der Zweifel, die von einigen Forschern betreffs mehrerer Punkte erhoben worden sind. Mit Hilfe einer genauen morphologischen Untersuchung ist es mir auch möglich geworden, ein Organ zu erklären, das in dem Leuckartschen Werke unerklärlich geblieben ist, nämlich den sog. Chitinzapfen.

Um der von Leuckart innegehaltenen Ordnung zu folgen beginne ich mit dem Hoden. Die Wand desselben (Fig. 9) besteht aus zwei Schichten, einer äusseren strukturlosen Haut und einer an diese sich von innen anlegenden Protoplasmalage, in der ich keine Zellgrenzen wahrzunehmen imstande war. Die darin liegenden Kerne sind ausserordentlich unregelmässig verteilt. Im allgemeinen beträgt

die Dicke der Schicht kaum 0,005 mm. Die Kerne sind flach und stehen in verhältnismässig grossen Abständen. Stellenweise aber verdickt sich die Schicht in verschiedenem Mafse, vom kaum Merklichen an bis zum Vier- oder Fünffachen, und in diesen kleinen Hügeln finden sich zahlreiche rundliche Kerne dicht neben einander. Ich glaube nicht daran zweifeln zu dürfen, dass wir in diesen Hügeln die verschiedenen Entwicklungszustände der „Samencysten" vor uns haben, welche den Innenraum des Hodens in grosser Menge erfüllen und deren weiteres Schicksal von Leuckart ausführlich beschrieben worden ist. Der gesammte Verlauf der Samenbildung dürfte also der sein, dass ein Kern der Wandung mit dem umgebenden Protoplasma sich lebhaft teilt, sodass eine grosse Gruppe von Kernen, in Plasma eingebettet, entsteht, die sich nun von der Wand loslöst. Mit der Loslösung ist jedoch keineswegs die Kernvermehrung beendet, sie dauert noch fort, wie die zahlreichen Kernteilungsfiguren beweisen, welche in den Samencysten zu sehen sind. Sind dann die endgiltigen Samenmutterzellen gebildet, so geht die Samenfadenbildung in der bekannten Weise vor sich.

Die Hoden verengern sich vorn zu zwei kurzen Röhrchen, welche zwar äusserlich sich vereinigen, deren Innenräume jedoch gesondert von einander auf einer kleinen Papille dicht neben einander in die Samenblase einmünden. Die Weite dieser Röhrchen ist sehr gering, etwa 0,02 mm.

Die Wandungen der Samenblase zeigen innen eine einfache Epitellage von etwa 0,02 mm Dicke, eine zarte Tunica propria und eine ziemlich kräftig entwickelte Muskelschicht, deren Fasern zumeist, doch nicht ausschliesslich, der Quere nach verlaufen. Darauf liegt aussen noch ein bindegewebiger Ueberzug. Diese Beobachtungen stimmen mit denen Leuckarts überein bis auf dessen Angabe über die innere Zellschicht. Er sagt, es sei eine 0,14 mm dicke Lage von Zellen vorhanden, die er trotz ihrer geringen Grösse (0,02 mm) als Drüsenzellen betrachte und von denen er die körnige Substanz herleite, die dem Sperma im Innern der Samenblase beigemischt sei. Die angegebene Grösse der Zellen stimmt mit meinen Beobachtungen, nicht aber die Dicke der Schicht. Vielleicht ist eine andere Beobachtung, die ich gemacht habe, geeignet, diese Verschiedenheit aufzuklären. An einem Männchen, dessen Samenblase dicht mit Sperma gefüllt war, konnte ich nämlich das Epitel nur noch in der ersten, rückwärts verlaufenden Hälfte der Blase erkennen, während es in dem zweiten, wieder nach vorn gehenden Teile vollständig verschwunden war; an dessen Stelle waren jedoch Samenfäden in dichter Menge ringsum in die Wand eingebohrt, stellenweise zu noch dichteren Büscheln vereinigt. Einige Male schien es mir, als ob kleine Ueberreste des Epitels es wären, die solchen Büscheln als Mittelpunkt dienten. Es machte also den Eindruck, als wenn das Epitel von den Spermatozoen zerstört worden sei. Die im Innern der Blase liegende Samenmasse hob sich scharf von der Schicht der eingebohrten Samenfäden ab. Mit dieser letzteren erreichte die Wand

eine Dicke von etwa 0,1 mm. Vielleicht ist es eine ähnliche Stelle gewesen, an der Leuckart die Wand 0,14 mm dick gefunden hat, während er die Zellen von 0,02 mm von einer andern, von Samenfäden freien Stelle isolierte.

Die beiden vorderen Hörner der Samenblase verjüngen sich rasch und biegen dabei nach hinten um, setzen sich aber nicht, wie Leuckart meint, in die Samenleiter fort, sondern münden mit einer feinen (0,015 mm) nach rückwärts gerichteten Oeffnung in die Anhangsschläuche, in der Weise, dass eine Kontraktion der Samenblase die Samenflüssigkeit zunächst nicht in die Samenleiter, sondern nur in die Anhangsschläuche befördern kann. Diese letzteren zeigen (Fig. 10) eine sehr kräftige Tunica propria, welcher nach innen eine einfache Schicht blasser Zellen, nach aussen aber die bekannte mächtig entwickelte Längsmuskelschicht aufliegt. Der Angabe Leuckarts, dass im Innern eine dicke, helle Chitinhaut vorhanden sei, muss ich entschieden widersprechen, die Chitinbekleidung der Samenleiter setzt sich nicht in die Anhangsschläuche fort, obwohl diese ihrer Richtung nach als die gerade Fortsetzung jener zu bezeichnen sind. Die Dicke der Schläuche beträgt 0,21 mm, die Dicke der Muskelschicht 0,07 mm.

Die Schicht grosser Zellen, welche aussen um die Samenleiter liegen, hat Leuckart mit Recht für Drüsenzellen erklärt; die Schwierigkeit, dass die dicke Chitinankleidung der Röhren dem Durchtritt des Sekretes ein bedeutendes Hindernis zu sein schien, wird dadurch gehoben, dass ich feinste Röhrchen von 0,002 mm Durchmesser und darunter erkannt habe, welche die Chitinschicht durchbohren und offenbar der Leitung des Sekretes dienen.

Wir kommen nunmehr zu den Begattungsorganen. Der Samenleiter setzt sich zunächst in die sogenannte Cirruszwiebel fort, welche aus kleinen Zellen mit grossen Kernen gebildet wird und innerhalb deren die Chitinauskleidung des Kanales sehr dünn ist. Der Kanal setzt sich fort in den langen, spiralig aufgerollt im Cirrusbeutel liegenden Cirrus, an dessen Wand Leuckart nicht weniger als vier Schichten unterscheidet. Ohne die Möglichkeit dieser Unterscheidung für frische Tiere oder vielleicht für jüngere in Abrede stellen zu wollen, will ich nur erwähnen, dass ich an meinem conservierten Material nur deren zwei erkennen konnte, eine innere glashelle Schicht, und eine äussere Chitinröhre, deren Substanz durch Färbbarkeit und sonstiges Aussehen sich dem an die Seite stellen lässt, welches ich bei Beschreibung des Mundes als elastisches Chitin bezeichnet habe; diese äussere Schicht würde den drei äusseren Leuckarts entsprechen.

Ueber den Cirrusbeutel und den äusseren Geschlechtsgang habe ich nichts hinzuzufügen, es erübrigt also nur noch, den sogenannten Chitinzapfen einer genaueren Betrachtung zu unterwerfen. Da muss ich zunächst hervorheben, dass ich eine Unterscheidung zweier Gipfel, eines unteren flachen und eines oberen schlanken, nicht billigen kann. Es mag wohl vorkommen, dass durch irgendwelche Einflüsse

eine ungleiche Krümmung der Chitindecke und dadurch der Anschein zweier Gipfel zustande kommt, aber im normalen Zustande ist es ein einheitliches Gebilde; wenigstens habe ich auf Längs- und Querschnitten vergebens nach dem zweiten, niedrigeren Gipfel gesucht. Der Zapfen stellt eine mit Chitin bekleidete, etwas gekrümmte Erhebung dar, die den Beutel, in welchem sie liegt, am Grunde vollständig, im oberen Teile fast vollständig ausfüllt (Fig. 11). In seiner oberen Hälfte ist er mit einer dünnen elastischen Chitinhaut überzogen, während die Umhüllung der unteren Hälfte aus dickem, festen Chitin besteht. Der obere Teil des Beutels bildet nach innen eine ringsum, mit einer Unterbrechung nach der Cirruszwiebel zu, verlaufende, nach vorn gerichtete Falte, deren innere Wand mit einer dicken Lage festen Chitins versehen die sog. Scheide darstellt. Ebenso ist der ganze untere Teil des Beutels mit festem Chitin ausgekleidet, das im untern Drittel mit der Bedeckung des Zapfens zu einem einzigen Blatte verschmilzt. Der Zapfen wird durch kräftige quer gestreifte Muskelfasern ausgefüllt, die in der untern Hälfte von dem festen Chitin ausgehen und sich an das elastische Chitin der oberen Hälfte ansetzen, und zwar in solcher Richtung, dass durch ihre Wirkung der obere Teil gekrümmt wird, sodass die Spitze aus dem Spalte der Scheide hervortritt. Lassen die Muskeln nach, so streckt sich das Ganze wieder infolge der elastischen Beschaffenheit seiner Chitinbekleidung. Auch an der Aussenseite des Apparates entspringen am Grunde eine Menge von Muskelfasern, die teils am Rücken des Beutels verlaufend sich entweder oberhalb der Falte oder nahe der Geschlechtsöffnung an der Körperhaut ansetzen, teils von der Bauchseite entspringend in einem mehr geschlossenen Bündel zwischen Cirruszwiebel und Cirrusbeutel nach vorn gehen und sich dann ebenfalls in der Nähe der Geschlechtsöffnung an der Körperwand befestigen. Diese Muskeln dienen offenbar dazu, den Chitinzapfen mitsammt der Scheide nach vorn zu ziehen, sodass das vordere Ende in den äusseren Geschlechtsgang hineinragt, während die Rückbewegung wiederum auf Rechnung der Elasticität der Chitinhäute gesetzt werden muss, da Muskeln hierfür nicht aufgefunden werden konnten. Wenn sich nun die Thätigkeit dieser äussern Muskeln mit der der im Chitinzapfen gelegenen in der Weise verbindet, dass nach dem Vorziehen des Ganzen das Beugen des Zapfens, nach der Rückbewegung das Strecken desselben erfolgt, so entsteht eine zusammengesetzte Bewegung, die man am besten mit dem Lecken einer Zunge vergleichen kann, weshalb ich auch vorschlagen möchte, den Ausdruck „Chitinzapfen“ durch die Bezeichnung „Zunge“ zu ersetzen.

Ich will hier übrigens die Bemerkung nicht unterdrücken, dass Herr Geh.-Rat Leuckart selbst es war, der zuerst vermutungsweise die hier vorgetragene Ansicht aussprach, worauf ich sie durch eine darauf gerichtete Untersuchung bestätigen konnte.

In den Beginn des äussern Geschlechtsganges, dicht vor der Oeffnung des Cirrusbeutels mündet jederseits von der Seite her eine

Drüse, von der Leuckart nichts erwähnt. Allerdings ist es keine geschlossene Drüse, die sich deutlich von der Umgebung abhebt, sondern eine Anzahl von Zellen in den Seitenteilen des Körpers, die sich nur dadurch von den Hakendrüsenzellen unterscheiden, dass sie ihr Sekret nicht in deren Ausführungsgänge ergiessen, sondern in die Geschlechtsgänge, aber nicht durch einen gemeinsamen Kanal, sondern durch eine Menge feiner Kanälchen, die getrennt von einander münden. Einige von den Zellen liegen übrigens der Wand des Geschlechtsapparates unmittelbar an. Jedenfalls dient das Sekret zur Schmeidigung der Chitinteile des Begattungsapparates.

Nach diesen Vervollständigungen unserer anatomischen Kenntnisse wollen wir versuchen, uns ein zusammenhängendes Bild der Vorgänge bei der Begattung zu geben. Nachdem das männliche Tier seine Geschlechtsöffnung auf die des Weibchens gelegt und sich mit Hilfe der Haken befestigt hat, tritt zunächst die Muskulatur der Samenblase in Thätigkeit und treibt durch ihre Kontraktion einen Teil des Inhaltes der Blase in die Anhangsschläuche hinein. Sodann verkürzen sich diese durch die Wirksamkeit ihres Muskelbelags um ein bedeutendes Stück und drücken die Samenflüssigkeit mit weit grösserer Kraft, als es von der Samenblase unmittelbar geschehen könnte, durch die Samenleiter, wo ein Sekret zugemischt wird, in den Cirrus hinein. Nach vollendeter Verkürzung werden die Anhangsschläuche durch die Elasticität ihrer Membrana propria wieder gestreckt, wobei vielleicht auch der Strahl der Samenflüssigkeit mitwirkt, der durch erneute Kontraktion der Samenblase in die Anhangsschläuche übertritt, um durch deren Zusammenziehung wieder weiter befördert zu werden. So wechseln Samenblase und Anhangsschläuche in ihrer Thätigkeit ab und treiben eine immer grössere Menge der Samenmasse in die beiden Cirrus hinein, durch deren Druck diese allmählig entfaltet werden und durch den äussern Geschlechtsgang in die Scheide des Weibchens übertreten. Dabei geht natürlich nicht die Spitze des Cirrus voran, sondern die Streckung schreitet von der Cirruszwiebel aus vor, die Streckung der Spitze erfolgt zu allerletzt. Die Pumpbewegungen der Samenblase und der Anhangsschläuche werden nun so lange fortgesetzt, bis der ganze Inhalt der Samenblase in die beiden weiblichen Samentaschen, bez. in eine derselben, übergeführt ist. Das Wiedereinziehen der Cirren kann auf keinen Fall durch deren eigene Kraft geschehen, denn nach der anatomischen Untersuchung sind sie nicht befähigt, eine selbständige Bewegung auszuführen. Das Einholen ist vielmehr Aufgabe der beiden „Zungen", welche durch die oben beschriebenen Leckbewegungen die Cirren nach und nach hereinholen, indem während des jedesmaligen Vorstreckens der Cirrus durch Kontraktion des äussern Geschlechtsganges festgehalten und am wiedervorgleiten verhindert wird.

Ich habe in dieser Darstellung immer von der gleichzeitigen Thätigkeit beider Seiten des Begattungsapparates gesprochen; ob sie in Wirklichkeit beide zugleich thätig sind oder allemal nur eine,

lässt sich vorläufig nicht entscheiden; auch die Beobachtung Leuckarts, dass Weibchen gefunden werden, bei denen nur eine Tasche mit Sperma gefüllt ist, erlaubt keinen Schluss in dieser Hinsicht. Die Scheide ist jedenfalls weit genug, um beide Cirren gleichzeitig aufzunehmen.

Noch habe ich Einiges hinzuzufügen, was ich über den männlichen Geschlechtsapparat der übrigen untersuchten Arten beobachtet habe. Von Pent. oxycephalum ist die Einfachheit des Hodens schon bekannt, nicht aber der Umstand, dass dieser einfache Hoden dennoch mit zwei ganz kurzen, engen Röhren in die einfache Samenblase einmündet, ebenso wie es Hoyle bei Pent. protelis beschrieben hat. Ich möchte mich auch der von diesem gegebenen Erklärung anschliessen, dass der einfache Hoden der meisten Pentastomen phyletisch aus einem doppelten abzuleiten sei, wie er bei P. taenioides erhalten ist. Wie sich P. multicinctum hinsichtlich des Uebergangs des Hodens in die Samenblase verhält, habe ich nicht feststellen können.

Die Drüse, die bei Pent. taenioides in den Anfang des äussern Geschlechtsganges mündet, habe ich sowohl bei P. oxycephalum als bei P. multicinctum wiedergefunden, nur mit dem Unterschiede, dass bei beiden die Ausführungskanälchen in einen gemeinsamen Gang vereinigt sind, und dass dieser Gang in das obere Ende des Cirrussackes einmündet, genau so, wie es bei P. protelis der Fall ist. — Die äussere Geschlechtsöffnung ist bei den genannten Arten nicht einfach, sondern die beiden Gänge münden getrennt, obwohl dicht beisammen. — Im übrigen scheinen weiter keine wesentlichen Abweichungen von den bei P. taenioides gefundenen Verhältnissen zu bestehen.

Wedl hat für sein P. oxycephalum den männlichen Geschlechtsapparat wesentlich anders beschrieben, er findet am Penis eine kräftige Muskellage, an den Anhangsschläuchen Drüsenzellen u. s. w. Bei genauerem Zusehen erkennt man jedoch, dass hier grobe Verwechselungen vorliegen; was er Penis nennt, sind die Anhangsschläuche, während seine Anhangsschläuche in Wirklichkeit die Samenleiter sind; und die äussern Geschlechtsgänge mit den Cirrusbeuteln u. s. w. werden als Penisscheiden zusammengefasst.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Die weiblichen Geschlechtsorgane der Pentastomen sind so genau bekannt, dass ich nur weniges hinzuzufügen habe. Zunächst im allgemeinen eine Bemerkung über die Muskulatur dieser Organe. Während die Muskeln der Pentastomen sonst, sowohl die Körpermuskeln als die des Darmes und der männlichen Geschlechtsorgane überall deutlich quergestreift sind, scheinen die der weiblichen Geschlechtsorgane auf einer tieferen Entwicklungsstufe stehen zu bleiben. Quergestreifte Fasern habe ich nur in geringerer Anzahl und Grösse gefunden, am kräftigsten ausgebildet am Endstück der Scheide.

Sonst besteht die Muskulatur aus blassen zarten Fasern, namentlich ist die dicke Ringfaserlage am Sphinkter der Samentaschen ohne jede Spur von Querstreifung.

Im einzelnen habe ich folgendes der Leuckartschen Darstellung hinzuzufügen. Der Uebergang der vereinigten Eileiter in die Scheide geschieht nicht durch eine Spaltöffnung, die in einen flaschenförmigen Aufsatz der Scheide mündet, sondern der Uebergang ist ein ganz unmittelbarer, wenn auch die Mündung des engen Leitungskanales in die erweiterte Scheide etwas zusammengedrückt ist, sodass der Ausdruck Spaltöffnung nicht geradezu unrichtig erscheint. Der kleine Aufsatz aber ist nicht der ganzen Länge nach geschlitzt, sondern es ist ein blindsackartiger, nach dem Rücken des Tieres zu gelegener und nach vorwärts gerichteter Anhang der Scheide, welcher ebenso wie die beiden ganz ähnlichen Anhänge der Samengänge denselben Bau wie die Leitungsapparate selbst zeigt, nämlich innen chitinige Auskleidung, dann deren Matrix und endlich die Ringfaserschicht. Von einer drüsigen Natur dieser Gebilde kann also nicht die Rede sein, über ihre wahre Bedeutung aber kann ich mir nicht die geringste Vorstellung machen. Bei P. oxycephalum habe ich nach dem mittleren Anhang, d. h. dem der Scheide, vergebens gesucht.

Die Erweiterung der Scheide zum Fruchthälter beginnt beim erwachsenen Tier dicht unterhalb des kleinen Blindanhangs, das wahre Ende derselben liegt aber eigentlich etwas weiter oberhalb, wie ich sehr deutlich an einem jüngeren, noch unbefruchteten Weibchen erkennen konnte. An diesem war die Verbindung zwischen der mit Chitin ausgekleideten Scheide und dem vereinigten Eileiter zwar äusserlich hergestellt, aber die Höhlungen waren noch getrennt, indem die Scheide durch ein gewölbtes Ende abgeschlossen war. Und an dieser Wölbung beteiligte sich sowohl die Zellenlage als auch die Chitinauskleidung der Scheide. Offenbar muss dieser Abschluss später beseitigt werden, um den Eiern Durchtritt zu gewähren, es wäre aber denkbar, dass dies erst nach der Befruchtung geschieht, und dass der Verschluss nicht nur genetisch zu verstehen ist als das Ende der von aussen abzuleitenden Geschlechtsteile, sondern auch physiologisch indem er verhindert, dass die Penisspitze sich in die Eileiter verirre und der Same sich in diese anstatt in die Samentaschen entleere.

Betreffs der Samentaschen muss ich erwähnen, dass ich an der Matrixlage nicht die Besonderheiten gefunden habe, die Leuckart beschreibt. Die Matrix der Chitinhaut ist eine einfache Schicht kleiner Zellen, an der weder mehrfache Schichtung noch das Aussehen eines Cylinderepitel zu sehen war.

Endlich habe ich noch hinzuzufügen, dass die grossen Zellen, die den Samengang umgeben, ebenso wie die am männlichen Samenleiter ihrem ganzen Aussehen nach entschiedene Drüsenzellen sind. Hier habe ich zwar nicht wie dort Ausführungskanälchen gefunden, welche das Chitin durchbohren, ich kann aber das Vorhandensein

solcher nicht bezweifeln. Jedenfalls wird hier dem aus der Samentasche austretenden Sperma ein Sekret zugemischt, welches die Lebendigkeit der Samenfäden neu anregt, was verständlich sein wird, wenn man bedenkt, dass das Sperma Monate, teilweise selbst Jahre lang aufbewahrt werden muss ehe es zur Befruchtung verwendet wird. Auch die am Endstück der Scheide befindlichen Zellen, die Leuckart für Ganglienzellen hielt, sind Drüsenzellen; welche Bedeutung sie allerdings hier haben mögen, vermag ich nicht zu sagen.

Systematisches.

Die Gattung Pentastomum ist von Leuckart in zwei Untergattungen, Linguatula und Pentastomum s. str., geteilt worden, und Hoyle erhebt diese zu zwei selbständigen Gattungen, indem er die vorhandenen Unterschiede für gross genug dazu hält. Ich kann dem nicht beistimmen. Der einzige scharfe Unterschied ist der doppelte Hoden bei Pent. taenioides; es ist aber noch gar nicht ausgemacht, ob dieser nicht auch bei manchen runden Formen doppelt ist. Die Gestalt ist offenbar durch den Wohnort bedingt. Während die rundlichen Formen im ausgebildeten Zustande die runden Maschenräume der Lunge bewohnen, leben die flachen Formen in den flachen Räumen der Nasenhöhle. Aehnlich sind auch die Arten der Gattung Phytoptus teils rund, teils flach, je nach ihrem Aufenthaltsorte, ohne dass man sich dadurch veranlasst gesehen hätte, zwei Gattungen daraus zu machen. Dazu kommt, dass auch die Leibeshöhle von P. taenioides mit ihren Seitenkammern, wie oben nachgewiesen, nicht so scharf jener der runden Formen gegenübergestellt werden kann. Die völlig zerstreute Lage der Drüsenzellen bietet allerdings eine weitere Auszeichnung dar, wollte man aber darauf eine scharfe Abtrennung begründen, so müsste auch P. platycephalum, bei dem die Sammlung der Zellen in zwei Drüsenkörper vollendet ist, in eine besondere Gattung verwiesen werden. Behalten wir daher die Untergattung Linguatula bei, wie sie Leuckart aufgestellt hat. Dieser stehen aber die übrigen Pentastomen nicht als eine gleichwertige Einheit gegenüber, es müssen auf jeden Fall die Arten mit wulstig aufgetriebenen Leibesringen von den andern ohne solche getrennt werden, obwohl eine scharfe Sonderung auch hier nicht möglich sein wird. Für die erste Gruppe sind nicht blos die Ringwülste charakteristisch, sondern auch das Fehlen oder wenigstens die geringe Entwicklung der Nebenhaken und das Fehlen der Stacheln bei den Jugendformen, indem letztere durch eine ringförmige Leiste ersetzt werden, endlich die geringe Zahl der Segmente, die stets unter 50 bleibt. Hierher sind zu rechnen P. polyzonum, multicinctum, subuliferum, moniliforme, amillatum, Diesingii, constrictum, protelis, leonis, vielleicht auch proboscideum, obwohl bei diesem die Wülste fast verschwinden. Die übrigen Arten bilden dann eine andere Gruppe, deren Merkmale in der grossen Zahl der Ringe, 50—100, deren geringem Hervortreten, dem Vorhandensein von Nebenhaken und

Stachelkränzen bei den Jugendformen bestehen. Diese Merkmale sind alle auch bei der Untergattung Linguatula vorhanden, sodass man vielleicht auch diese beiden Gruppen vereinigt den ringwulstigen Formen gegenüber stellen könnte.

Ehe eine sichere Gruppierung vorgenommen werden kann, ist es natürlich nötig, dass erst eine grössere Anzahl von Arten genau untersucht werde, denn aus der blossen äusseren Beschreibung ist ein sicheres Urteil über das betreffende Tier nicht möglich, zumal da bei der Beschreibung wichtige Merkmale häufig keine oder zu geringe Beachtung erfahren. So ist z. B. weder bei P. lari, Mégnin, noch bei P. teretiusculum, Baird. die Ringzahl angegeben; glücklicher Weise kann man sie in beiden Fällen ungefähr ermitteln, bei diesem aus den Grössenangaben, auf etwa 90, bei jenem aus der Abbildung, die aber augenscheinlich nicht sehr genau ist, ungefähr 100. Auch über die Grösse des P. lari erfährt man nichts gewisses, da sie im Text auf 6 cm angegeben ist, während die in natürlicher Grösse beigegebene Figur 3,5 cm misst und die 10fach vergrösserte nur 23 cm. Zu wenig Wert legt Wedl auf die Zahl der Segmente, indem er eine mit 100 und mehr Ringen versehene Art für P. oxycephalum erklärt, obwohl dieses nur 60—70 hat. Ob die von Chatin untersuchten Tiere wirklich P. oxycephalum gewesen sind, könnte zweifelhaft erscheinen, wenn man die Abbildung betrachtet, wo an dem keineswegs spitzen Kopfe zwei Paare dreifacher, fast handartig aussehender Haken weit hervorragen. Allein das Bild ist so abenteuerlich, dass ich an dessen Naturtreue starken Zweifel hege, und da die Ungenauigkeit der Untersuchungen des französichen Gelehrten auch aus andern Angaben hervorgeht, so kann man wohl annehmen, dass jene Tiere aus dem Kaiman ebenso wie andere Pentastomen nur einen Nebenhaken besassen und thatsächlich P. oxycephalum gewesen sind.

Während in einigen oben angeführten Fällen die Ringzahl zu wenig Berücksichtigung gefunden hatte, dürfte es wohl andererseits auch nicht richtig sein, wenn Hoyle es für einen wesentlichen Unterschied zwischen Pent. polyzonum und seiner Art, P. protelis, hält, dass ersteres 19 Ringe hat, während letzteres 18—22 aufweist. Es scheint mir überhaupt, als wenn vielfach Unterschiede angenommen worden wären, die in Wirklichkeit keine sind; zum Teil mag das darin seinen Grund haben, dass mit den Worten, mit denen die Körpergestalt u. s. w. beschrieben werden, nicht von jedem genau derselbe Begriff verbunden wird, zum Teil sind aber auch verschiedene Entwicklungsstufen als verschiedene Arten beschrieben worden. Namentlich glaube ich, dass Pent. polyzonum unter nicht weniger als sechs verschiedenen Namen aufgeführt worden ist. Bell hat bereits in seiner ersten Mitteilung die Vermutung ausgesprochen, dass P. moniliforme keine selbständige Art sei, sondern nur ein ausgezeichnetes Exemplar von P. polyzonum. Als Jugendform für letzteres nahm Leuckart das P. Diesingii v. Ben. in Anspruch, Bell behauptete in seiner zweiten Mitteilung das gleiche für P. protelis Hoyle, und ich

möchte diesen Arten noch P. constrictum v. Sieb. und P. leonis Wedl anreihen. Wesentliche Verschiedenheiten kann ich zwischen diesen nicht finden, denn die Grössenunterschiede können natürlich nicht massgebend sein, und wenn man die Ringzahl bei P. protelis zwischen 18 und 22 schwanken sieht, so wird man nicht glauben können, ein anderes Tier vor sich zu haben, wenn man einmal eins mit 23 Ringen findet, wie für P. constrictum angegeben wird. Ich habe das P. leonis auch als Jugendform bezeichnet, obwohl Wedl es als geschlechtsreifes Tier beschreibt. Indess ist es dem, der den Bau der Pentastomen kennt, nicht schwer, zu merken, dass das, was er für Hoden und Eierstöcke ansah, nichts anderes als die beiden Drüsenkörper gewesen sind.

Für P. multicinctum war bisher keine Jugendform bekannt. Die von mir als solche angesehenen Tiere verhalten sich zu den erwachsenen ebenso wie P. protelis zu P. polyzonum, indem die Zahl der Ringe übereinstimmt, die Wülste aber noch dicht gedrängt beisammen stehen, während sie beim erwachsenen Tiere durch grössere Zwischenräume getrennt sind. Die Grösse der mir vorliegenden Stücke beträgt etwa 7 mm, Nebenhaken sind nicht vorhanden.

Zum Schluss gebe ich noch die Charakteristik des P. platycephalum und P. clavatum:

P. platycephalum n. sp. (Fig. 13).

Körper des ausgewachsenen Weibchens annähernd cylindrisch, am dicksten kurz vor dem Hinterende. Kopf flach, stumpf, nur wenig schmäler als der Leib. Haken schlank, weit auseinander stehend, der stark in die Länge gezogene Mundring zwischen dem ersten Hakenpaare. Gegen 70 Ringe, die kaum bemerkbar sind. Länge 23 mm, Dicke 2,8 mm. Hakendrüsen ausschliesslich aus zwei am Darm befestigten Drüsenkörpern bestehend. Wohntier unbekannt, vielleicht Alligator?

P. clavatum n. sp. (Fig. 12).

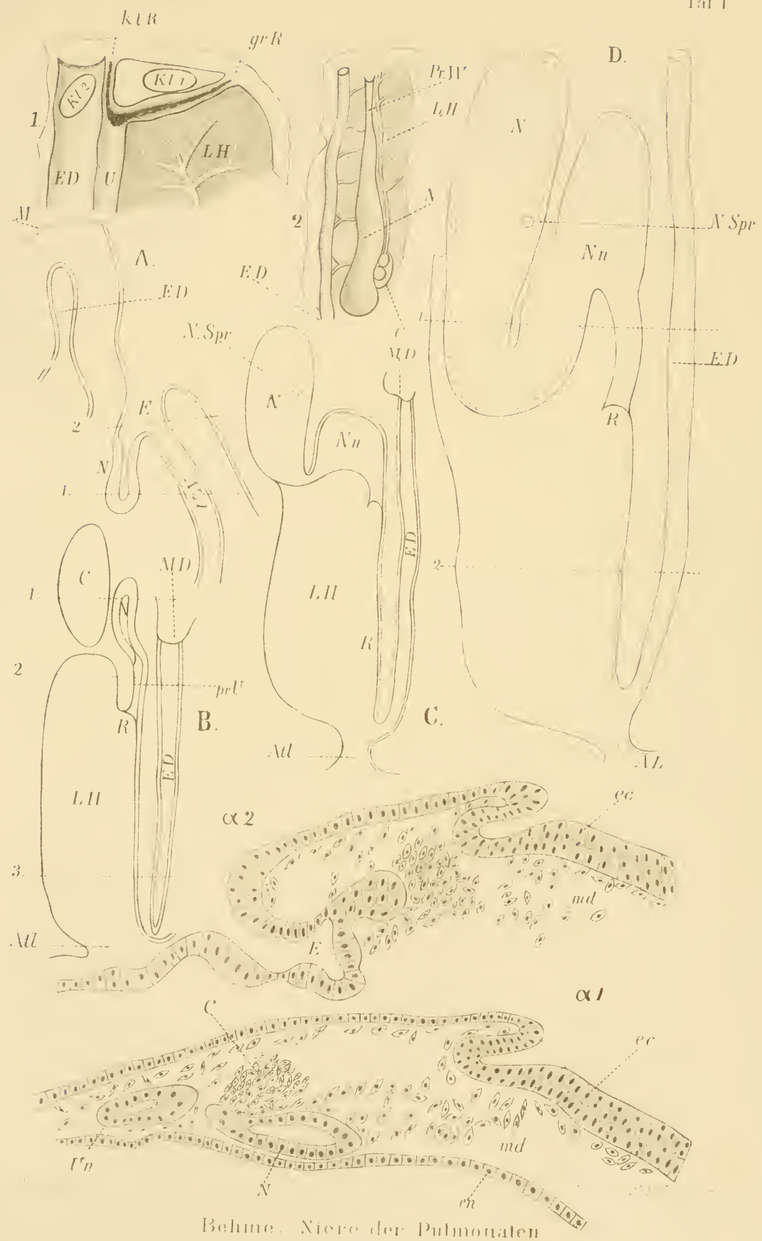
Körper des erwachsenen Weibchens keulenförmig, an der Bauchseite ein wenig abgeflacht, von der Grenze des ersten Viertels aus nach vorn rasch, nach hinten langsam abnehmend. Länge 13 bis 17 mm, grösste Breite 3 mm. Haken und Mundring sehr klein, am vordersten Ende des Körpers dicht zusammengedrängt. Aus der Lunge von Monitor niloticus.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Stachel von Pent. taenioides iuv. a. Längsschnitt; b. Flächenansicht Vergr. 600.
» 2. Querschnitt der Chitinleiste am Hinterrande eines Ringes von P. multicinctum iuv. Vergr. 240.
» 3. Stigmendrüse von P. taenioides, Längsschnitt. Vergr. 480.
» 4. Schematische Darstellung der Hakenmuskulatur von P. taenioides. Dg = Drüsengang. Uebrige Bezeichnungen siehe Text.
» 5. Querschnitt durch P. taenioides iuv. (denticulatum). Vergr. 50.
» 6. Flächenschnitt durch den Mundring. Vergr. 140.
» 7. Längsschnitt durch Mundpapille und Mundröhre. Vergr. 100.
» 8. Querschnitt durch die Mundpapille. Vergr. 140. N = Nerv. M = Muskelfaser-Querschnitte. Dk = Drüsenkanälchen. R = Mundring.
» 9. Schnitte durch verschiedene Stellen der Hodenwandung. Vergr. 500.
» 10. Querschnitt eines Anhangsschlauches. Vergr. 150.
» 11. Längsschnitt durch die Zunge des männlichen Geschlechtsapparates. Vergr. 80.
» 12. Pentastomum clavatum. Bauchseite. Vergr. 4. Sb = Samenblase.
» 13. Pentastomum platycephalum. Kopf von der Bauchseite. Vergr. 5.
» 14. Pentastomum oxycephalum. Kopf von der Bauchseite. Vergr. 5.

Kroll's Buchdruckerei, Berlin S.





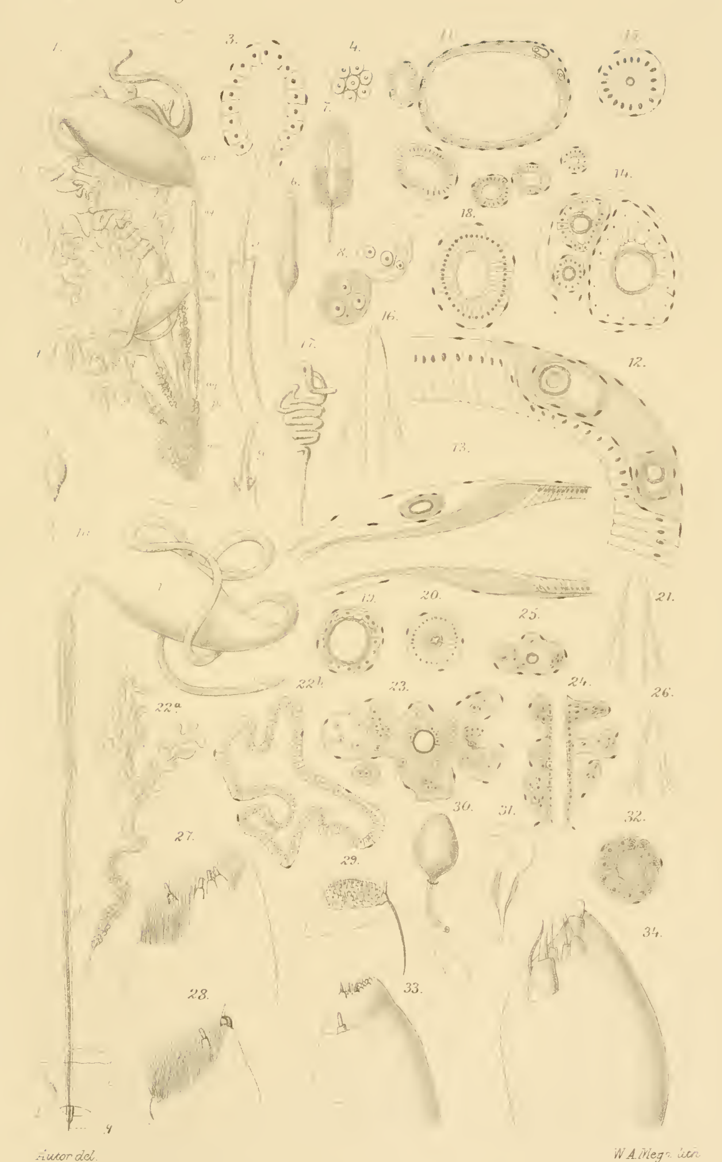
Behme. Niere der Pulmonaten





Behme: Niere der Pulmonaten.





Autor del. W. A. Meyn lith.

Apstein, Spinndrüsen.
Fig 1 34.





Apstein, Spinndrüsen.
Fig. 35–66.





Apstein, Spinndrüsen.
Fig 67–93

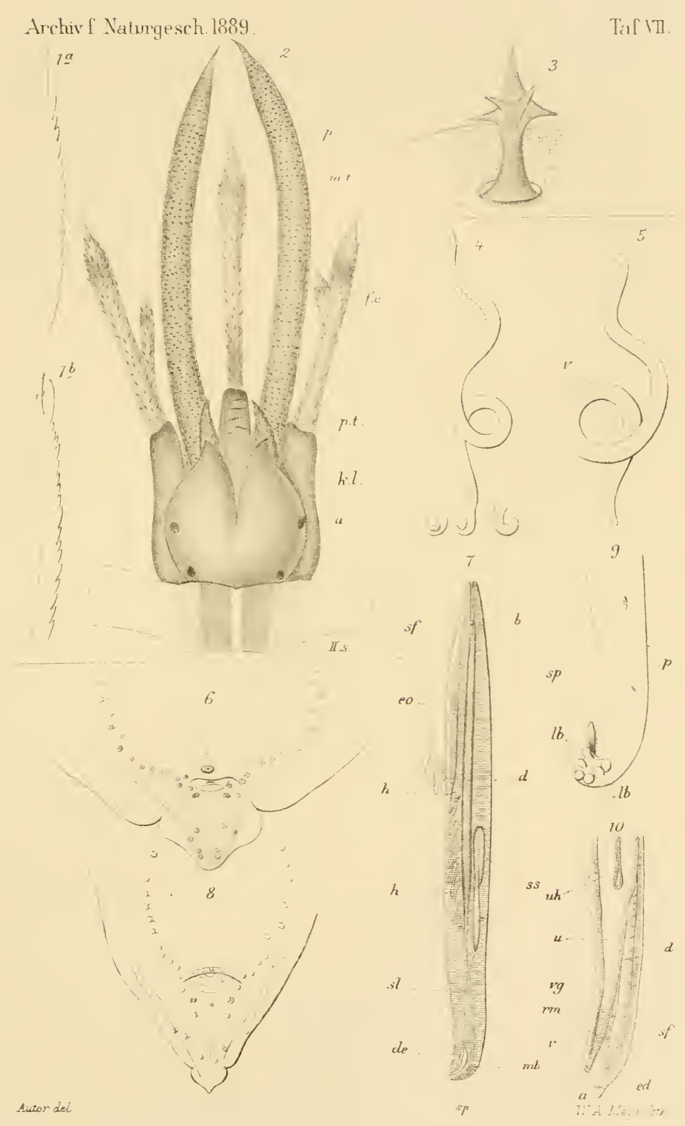


Autor del.

W. A. Meyn lith.

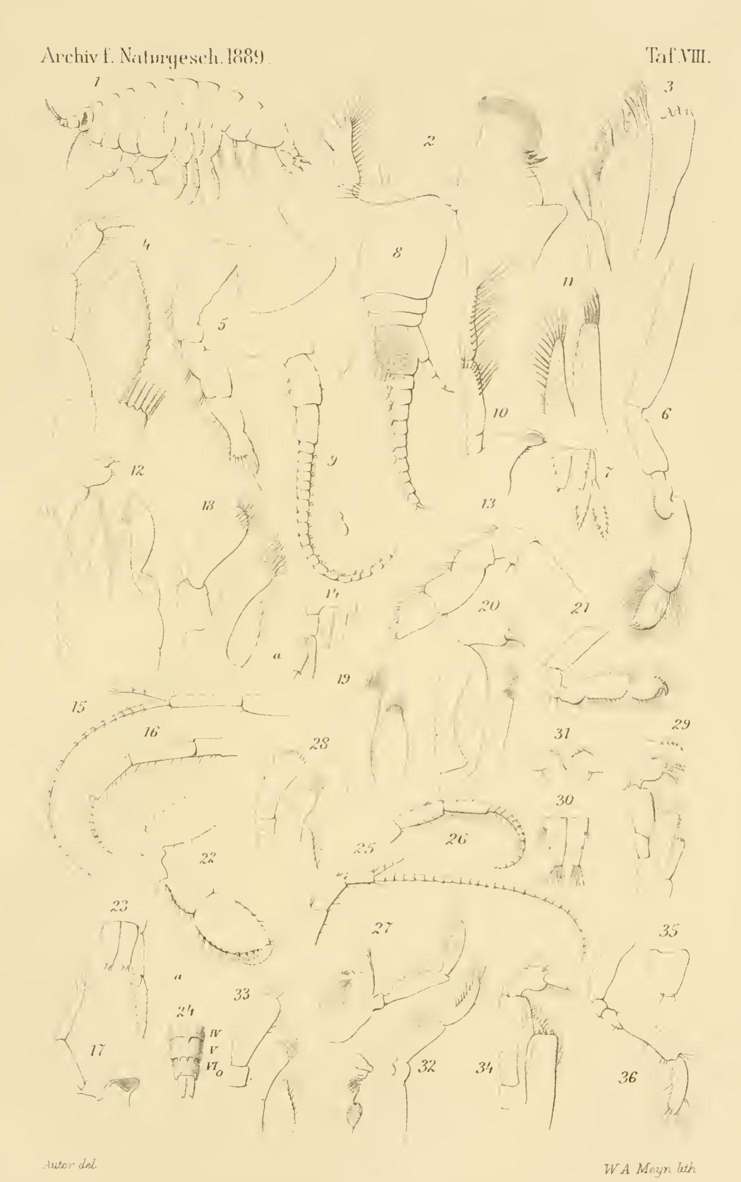
J. Vossler, Copepoden der Eifelmaare.





Kükenthal, Spitzbergen. (Trautsch u. Cobb, Vermes.)

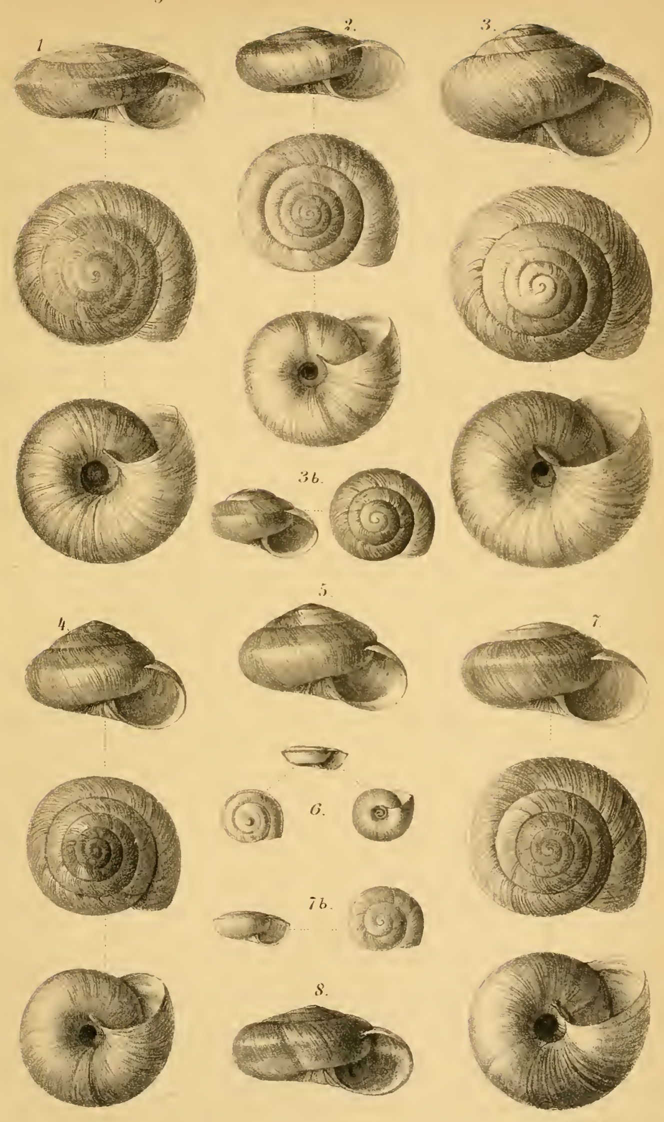




Autor del. W A Meyn lith

Kükenthal, Spitzbergen (Vossler, Amphip. u. Jsop.)





v. Martens: Griechische Mollusken.





v. Martens: Griechische Mollusken.





v. Martens: Griechische Mollusken.

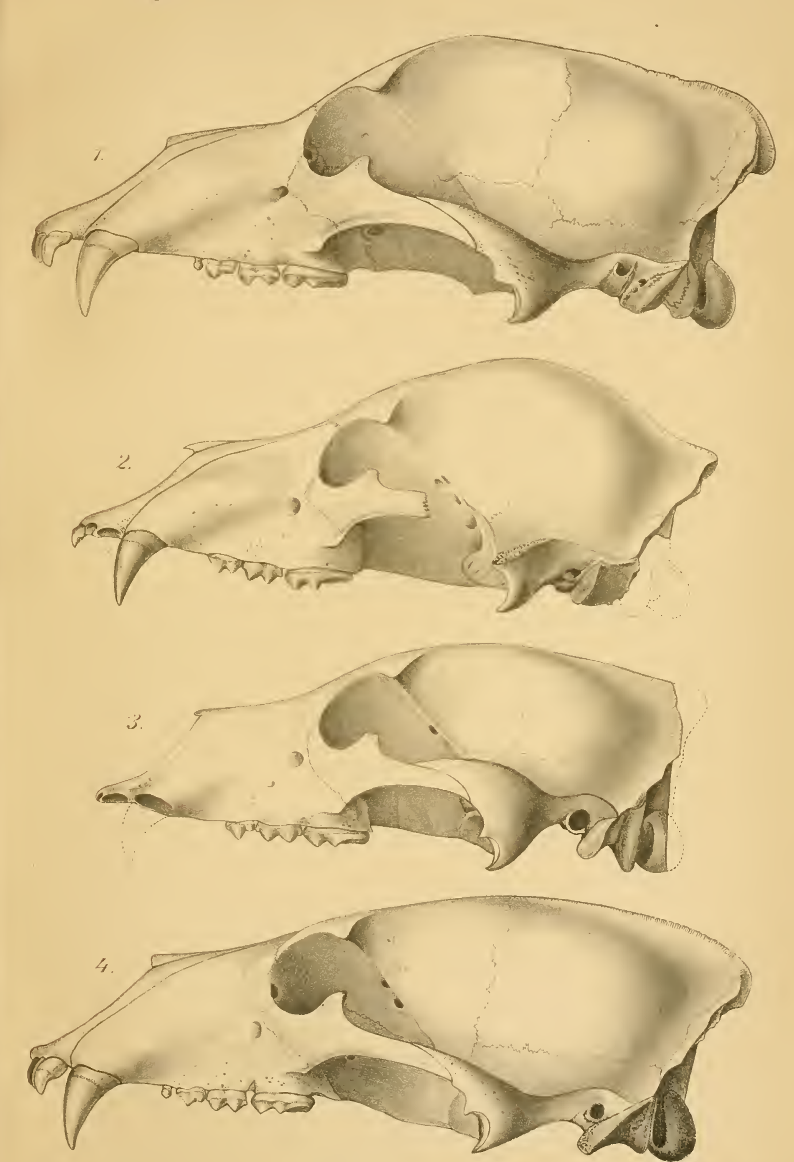




W. A. Meyn lith.

Nordqvist, Androgyner Diaptomus grac.

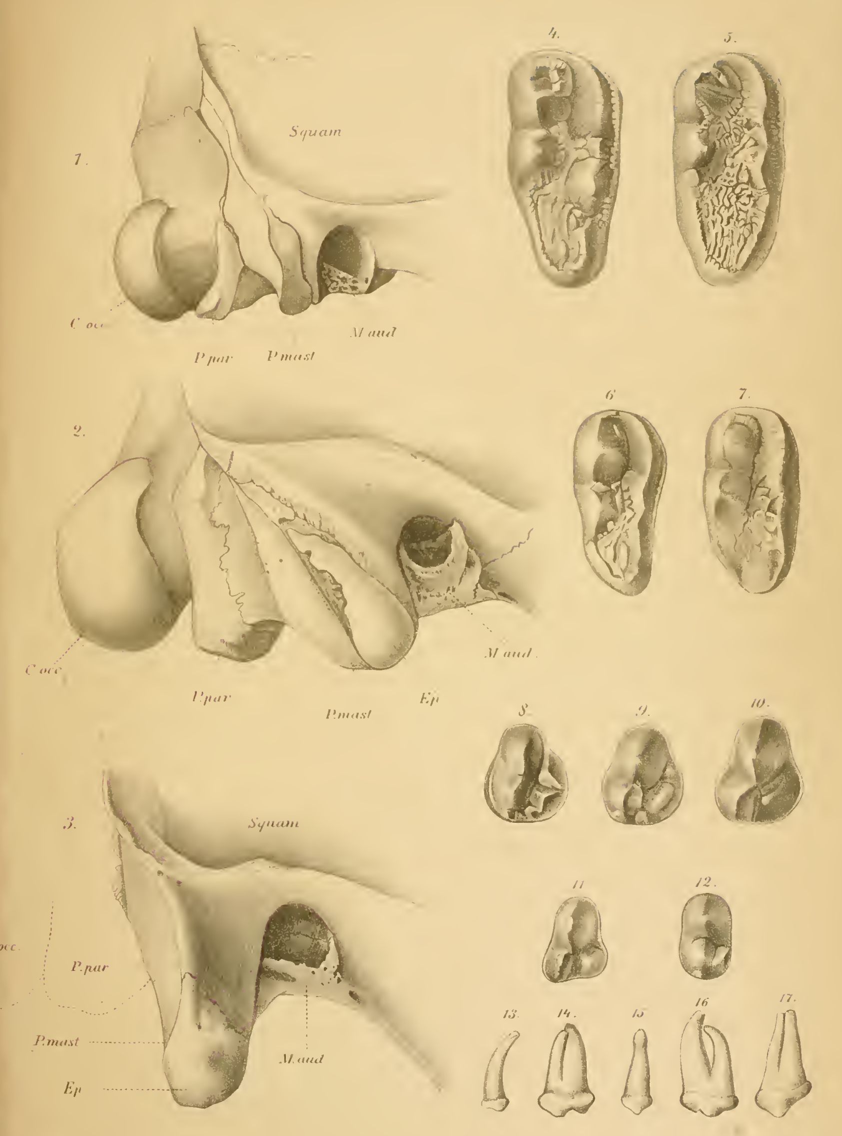




Autor del. W. A. Meyn sc.

E. Schäff, Ursus arctos.





E. Schäff, Ursus arctos.



1.

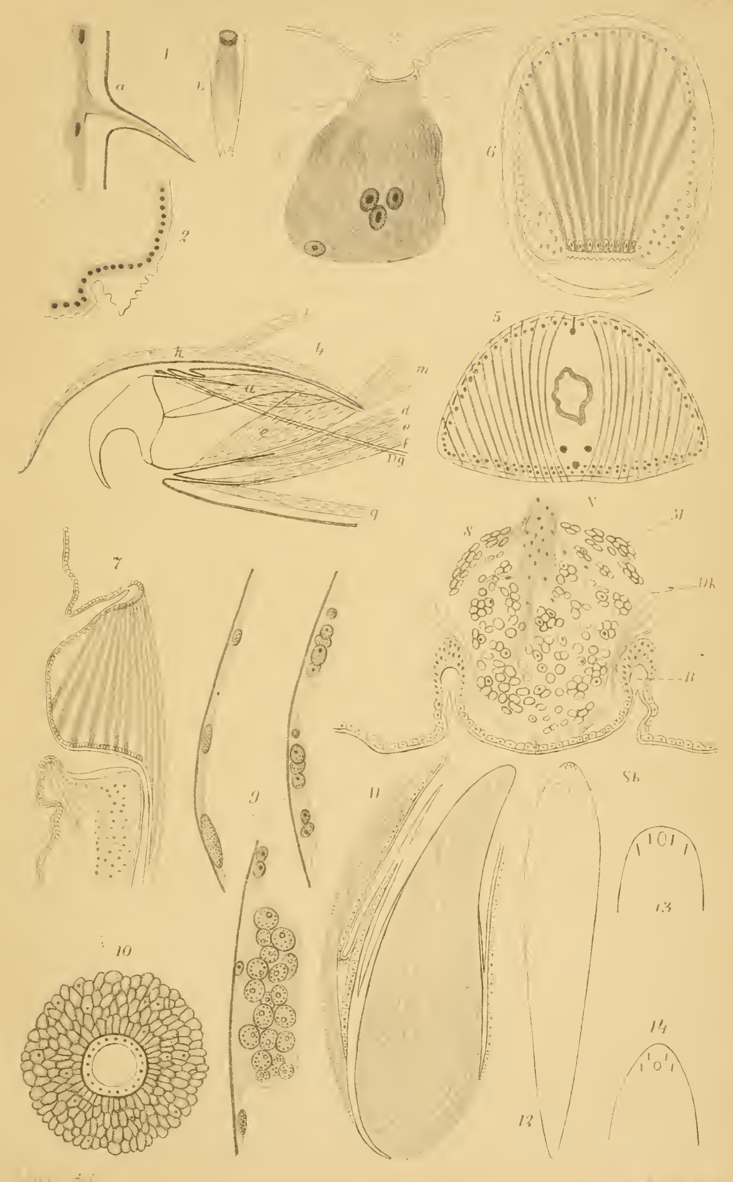
2.

3.

Etzold del. W. A. Meyn lith.

John, über bohrende Seeigel.



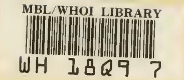


Lohrmann, Pentastomen.








MBL/WHOI LIBRARY
WH 18Q9 7

